

PUB-NO: WO009729398A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: WO 9729398 A1

TITLE: SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE, LIQUID  
CRYSTAL DISPLAY AND  
ASYMMETRIC PRISM SHEET

PUBN-DATE: August 14, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KOIKE, YASUHIRO	JP
HIGUCHI, EIZABURO	JP

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NITTO JUSHI KOGYO KABUSHIKI KA	JP
KOIKE YASUHIRO	JP
HIGUCHI EIZABURO	JP

APPL-NO: JP09700328

APPL-DATE: February 7, 1997

PRIORITY-DATA: JP04407696A ( February 7, 1996)

INT-CL (IPC): G02F001/1335, G09F009/00 , G02B005/04

EUR-CL (EPC): F21V008/00

## ABSTRACT:

<CHG DATE=19971104 STATUS=O> A fluorescent lamp (L) is disposed in the proximity of a light incidence surface (2) of a scattering light guide plate (1). A prism sheet (4') equipped on each surface thereof with a line of prism elements or lens elements is disposed outside a light take-out surface (5). The angles of inclination of slope surfaces (4a and 4b) satisfy the relation  $\theta_a > \theta_b$ . The slope surfaces (4a and 4b) extend in a transverse direction of the scattering light guide plate (1), and slope surfaces (4c and 4d) extend in the longitudinal direction. A reflector (3) is disposed along the back surface (6). Outgoing light from the light take-out surface (5) is efficiently propagated in the direction of the front surface by an inside prism surface and is returned to the inside portion after it is shifted in the transverse direction by an outside prism surface or the lens element surfaces (4c and 4d). The route history of outgoing light from the prism sheet (4') is diversified and visual characteristic can be improved. A peak level of brightness viewed from the direction of the front surface can be improved, while brightness gradually drops away from the peak direction.



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類6 G02F 1/1335, G09F 9/00, G02B 5/04</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO97/29398</p> <p>(43) 国際公開日 1997年8月14日(14.08.97)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP97/00328</p> <p>(22) 国際出願日 1997年2月7日(07.02.97)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平8/44076 1996年2月7日(07.02.96) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 日東樹脂工業株式会社 (NITTO JUSHI KOGYO KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP] 〒142 東京都品川区平塚2丁目9番29号 Tokyo, (JP)</p> <p>(71) 出願人 ; および</p> <p>(72) 発明者 小池康博(KOIKE, Yasuhiro)[JP/JP] 〒225 神奈川県横浜市青葉区市が尾町534-23 Kanagawa, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および</p> <p>(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 樋口榮三郎(HIGUCHI, Eizaburo)[JP/JP] 〒158 東京都世田谷区上野毛2丁目7-17-305 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 竹本松司, 外(TAKEMOTO, Shoji et al.) 〒105 東京都港区虎ノ門1丁目23番10号 山縣ビル2階 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54)Title: SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE, LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND ASYMMETRIC PRISM SHEET</p> <p>(54)発明の名称 面光源装置、液晶ディスプレイ並びに非対称プリズムシート</p> <div data-bbox="532 1209 1170 1650" data-label="Image"> </div> <p>(57) Abstract</p> <p>A fluorescent lamp (L) is disposed in the proximity of a light incidence surface (2) of a scattering light guide plate (1). A prism sheet (4') equipped on each surface thereof with a line of prism elements or lens elements is disposed outside a light take-out surface (5). The angles of inclination of slope surfaces (4a and 4b) satisfy the relation <math>\theta a &gt; \theta b</math>. The slope surfaces (4a and 4b) extend in a transverse direction of the scattering light guide plate (1), and slope surfaces (4c and 4d) extend in the longitudinal direction. A reflector (3) is disposed along the back surface (6). Outgoing light from the light take-out surface (5) is efficiently propagated in the direction of the front surface by an inside prism surface and is returned to the inside portion after it is shifted in the transverse direction by an outside prism surface or the lens element surfaces (4c and 4d). The route history of outgoing light from the prism sheet (4') is diversified and visual characteristic can be improved. A peak level of brightness viewed from the direction of the front surface can be improved, while brightness gradually drops away from the peak direction.</p>		

## 1 明 細 書

面光源装置、液晶ディスプレイ並びに非対称プリズムシート

5 技 術 分 野

本発明は、散乱導光板（板状の光散乱導光体）を用いた面光源装置と、それをバックライティングに適用した液晶ディスプレイ、並びにそれらに有用に適用され得る非対称プリズムシートに関する。なお、本明細書において、「非対称プリズムシート」とは、「非対称なプリズム要素の多数の列からなるプリズム面を備えたシート状の光学要素」を意味する。

背 景 技 術

15 散乱導光板とプリズムシートを利用した面光源装置が提案され、液晶ディスプレイのバックライト等に用いられている。従来のプリズムシートは、V字状の繰り返し凹凸列を形成したプリズム面を備えた光学材料からなる板状部材で構成される。このようなプリズムシートは、  
20 光束の伝播方向特性を修正する機能を有していることが知られている。

図1は、散乱導光板とプリズムシートを用いた従来の面光源装置の一般的な配置を示している。楔形断面を有する散乱導光板1は、例えばポリメチルメタクリレート  
25 (P M M A) からなるマトリックスと該マトリックス中

(57) 要約

散乱導光板 1 の光入射面 2 の近傍に蛍光ランプ L が配置される。光取出面 5 の外側に、プリズム要素列あるいはレンズ要素列を各々の面に形成したプリズムシート 4' が配置される。傾斜面 4 a, 4 b の傾斜角は  $\phi a > \phi b$  の条件を満たす。傾斜面 4 a, 4 b は散乱導光板 1 の横断方向に延び傾斜面 4 c, 4 d は縦断方向に延びる。裏面 6 に沿って反射体 3 が配置される。光取出面 5 からの出射光は、内側プリズム面によって正面方向へ効率的に伝播され、外側プリズム面またはレンズ要素面 4 c, 4 d で横断方向にシフトされた上で内側に戻される。プリズムシート 4' からの出射光の経路履歴が多様化され、視覚特性が改善される。正面方向から見た明るさのピークレベルが高められる一方、ピーク方向から離れるに従って明るさが滑らかに低下する。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AL	アルバニア	EE	エストニア	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
AM	アルメニア	ES	スペイン	LS	レソト	SD	スーダン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
AU	オーストラリア	FR	フランス	LV	ラトヴィア	SG	シンガポール
AZ	アゼルバイジャン	GB	イギリス	MC	モナコ	SI	スロベニア
BB	ババルバドス	GE	グルジア	MD	モルドバ	SK	スロバキア共和国
BE	ベルギー	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	SN	セネガル
BG	ブルガリア	GU	グアム	ML	マリ	SS	スワジランド
BJ	ベナン	HN	ホンジュラス	MR	モリタニア	TD	チャド
BR	ブラジル	IE	アイルランド	MX	メキシコ	TG	トゴ
BS	バハマ	IT	イタリア	NE	ニジェール	TH	タイ
BY	ベラルーシ	JP	日本	NL	オランダ	TM	トルクメニスタン
CC	中東	KE	ケニア	NO	ノルウェー	TR	トルコ
CF	中央アフリカ共和国	KR	韓国	NZ	ニュージーランド	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	KZ	カザフスタン	PL	ポーランド	UA	ウクライナ
CH	スイス	LI	リヒテンシュタイン	PT	ポルトガル	UG	ウガンダ
CI	コート・ジボアール	LK	スリランカ	RO	ルーマニア	US	米国
CM	カメルーン					UZ	ウズベキスタン共和国
CN	中国					VN	ベトナム
DE	ドイツ					YU	ユーゴスラビア
DK	デンマーク						

1      に「異屈折率物質」を一様に混入分散させたものからなる。  
「異屈折率物質」とは、マトリックスの屈折率と実質的に異なる屈折率を有する物質を意味する。

散乱導光板 1 の肉厚側の端面は光入射面 2 とされ、その近傍には光源素子（蛍光ランプ）L が配置されている。

散乱導光板 1 の一方の面（裏面 6）に沿って反射体 3 が配置されている。反射体 3 は、正反射性の銀箔シートあるいは拡散反射性の白色シートからなる。照明光は、散乱導光板 1 の他方の光取出面 5 から取り出される。プリズムシート 4 は、光取出面 5 の外側に配置される。

図示の便宜上、散乱導光板 1 との間隔、プリズム要素列のピッチ、深さは誇張されている。プリズムシート 4 の内側面は、対称 V 字状の傾斜面 4 a, 4 b の繰り返しからなるプリズム面である。プリズムシート 4 の外側面は、照明光束 4 f を出射させる平坦面（輝光面）4 e である。プリズムシート 4 の更に外側に公知の液晶表示パネルを配置すれば、液晶ディスプレイのためのバックライティング用配置が提供される。

散乱導光板 1 の厚さが光入射面 2 からの距離とともに減じている為、散乱導光板 1 内で繰り返し反射が効率的に生じる。その結果、面光源装置の光利用効率と輝度の均一性に優れている。

光源素子 L から散乱導光板 1 内に導入された光は、散乱導光板 1 内で散乱作用と反射作用を受けながら肉薄側の端面 7 に向けて導光される。この過程で、照明光が徐

1       々に光取出面 5 から出射される。

光取出面 5 から出射される光は、散乱導光板 1 内に分散させる異屈折率粒子の粒径（一般化して言えば、屈折率不均一構造に関する相関距離）に応じた優先伝播方向  
5       を持つ。換言すれば、光取出面 5 からは、強くあるいは弱く平行化された光束が出射される。

異屈折率粒子の粒径が大きい程（一般には、屈折率不均一構造に関する相関距離が大きい程）、光取出面 5 から出射される光は強く平行光束化される。優先伝播方向  
10       （照明光束の中心的な伝播方向）は、通常、光入射面 2 から見て、光取出面から  $25^{\circ}$  から  $30^{\circ}$  前後立ち上がった方向にある。

このような事実は、プリズムシート 4 の伝播方向特性修正機能に関係してしている。

15       図 2 は、図 1 に示した配置において、縦断方向に沿った断面内における光の挙動を説明する図である。「縦断方向」とは、散乱導光板 1 への光供給方向と平行（光入射面 2 と垂直）な方向のことである。一方、散乱導光板 1 への光供給方向と垂直（光入射面 2 と平行）な方向のことを「横断方向」と言う。  
20

図 2 を参照すると、プリズムシート 4 は、散乱導光板 1 の光取出面 5 に沿ってそのプリズム面を内側に向けて配置されている。プリズム要素列を形成する各プリズム要素の頂角の好ましい角度は  $\phi_3 = 60^{\circ}$  前後である。

25       光入射方向が矢印  $L'$  で与えられると、光取出面 5 か

1      らの出射光束の優先伝播方向は、光取出面 5 に対する法線に対して  $\phi 2 = 60^\circ$  前後となる。

今、散乱導光板 1 のマトリックスとして P M M A (一つの典型的なマトリックス材料；屈折率  $n = 1.492$ )  
5      を仮定すれば、 $\phi 2 = 60^\circ$  前後を与える光取出面 5 への入射角は、 $\phi 1 = 35^\circ$  前後となる。

このような優先伝播方向に対応した光線を代表光線と呼ぶ。ここでは代表光線は符号 B 1 で指示されている。

光取出面 5 から出射した代表光線 B 1 は、空気層 A R  
10      (屈折率  $n 0 = \text{約} 1.0$ ) を直進した後、プリズムシート 4 の一方の傾斜面 4 a に垂直に近い角度で入射する( $\phi 3 = 60^\circ$  前後)。この光線が他方の傾斜面 4 b に入射する割合は相対的に小さい。

次いで、代表光線 B 1 はプリズムシート 4 内を反対側  
15      の傾斜面 4 b までほぼ直進して正反射される。正反射された光線は、プリズムシート 4 の平坦面 4 e に対して垂直方向に近い角度で入射し、プリズムシート 4 から出射される。この過程を通して、光取出面 5 からの出射光束の優先伝播方向は、光取出面 5 に対してほぼ垂直な方向  
20      に修正される。

但し、修正後の優先伝播方向は、光取出面 5 に対して垂直な方向からずらされることもある。垂直方向からのずれ角は、プリズムシート 4 の頂角  $\phi 3$ 、プリズムシート 4 の材料(屈折率)、散乱導光板 1 の材料(屈折率)  
25      に応じてある程度調整され得る。



- 1       図 3 は、プリズムシート 4 のもう一つの配置と光の挙  
動を示している。本配置では、プリズム面は外側に向  
いている。プリズム面上の各プリズム要素の頂角は、例  
えは  $\phi 4 = 70^\circ$  前後である。本配置では、好ましい結  
5       果を与える頂角の範囲は、プリズム面を内側に向けた上  
記配置の場合よりも広い。

光入射方向を矢印  $L'$  の方向と仮定すれば、優先伝播  
方向に対応する代表光線を B 2 は、 $\phi 1 = 35^\circ$  前後の  
角度を以て光取出面 5 に入射する。その大部分は空気層  
10       A R (屈折率  $n 0 = 1.0$ ) へ出射される。この時の出  
射角  $\phi 2$  は  $60^\circ$  前後となる。

代表光線 B 2 は、空気層 A R を直進した後、プリズム  
シート 4 の平坦面 4 e に斜めに入射する。そして、図示  
されたような屈折経路を辿り、光取出面 5 に対して垂直  
15       方向に近い角度でプリズムシート 4 の一方の面 4 c から  
出射される。他方の面 4 d から出射される割合は相対的  
に小さい。

プリズムシート 4 の平坦面 4 e 入射以後の光の経路は、  
プリズムシート 4 の屈折率  $n 2$  やプリズム頂角  $\phi 4$  に依  
20       存して変化する。従って、これらパラメータを調整する  
ことを通して優先伝播方向の調整が可能である。

しかしながら、上述した従来の面光源装置は、輝光面  
(プリズムシート上面) を肉眼で見たときの明るさのレ  
ベルと均一性、柔らかさの感覚を同時に十分に満足して  
25       いるとは言えなかった。

1       換言すれば、従来の技術では、きめが細かく、ぎらつき感がなく、十分な白さを持った輝光面が得られなかった。特に、光入射面に近い部分ではいわゆる映り込み  
5       （反射性の明暗の現れ）が観察されることは一つの問題であった。このような映り込みは、例えば液晶ディスプレイの表示品質に悪影響を及ぼす。

      この原因は次のように推察される。図1に示した配置における散乱導光板1は、視覚的な観点から言えば、それ程強い散乱能は有していない。輝光面が大きくなる程  
10       弱い散乱能が選ばれ、この傾向が顕著となる。従って、散乱導光板1の裏面に沿って配置される反射体3から相当量の反射光が十分な拡散作用を受けずに観察者の眼に入る。

      反射体3として銀箔シート、アルミニウム箔シート等の正反射性のシートが採用されると、正反射面特有の視  
15       覚感がもたらされる。この視覚感は、いわゆる「白さ不足」と「柔らかさ不足、あるいはぎらつき感」を伴う。プリズムシートのしわや溝が縞状に透けて観察されることもある。

20       このような諸現象とそれによって観察者に惹起される感覚は、単に光量レベルの問題のみならず、色温度や照明光束の伝播方向特性等の因子が複合的に関係しているものと推測される。

      反射体3として拡散反射性の白色シートを採用すれば、  
25       白さの問題はある程度改善される。しかし、輝光面全体

1     の明るさの均一性や光量レベルは低下する。また、正反射性／拡散反射性いずれの反射体が採用されても、反射体 3 の表面になんらかのむら（例えば、局所的な皺や凸凹）が存在すると、それは視覚上のむらをもたらすおそれがある。

5     先に、本発明者は上記問題を解決するために次のような 2 つの提案（１）、（２）を行なった。

10     （１）散乱導光板の裏面に沿って別のプリズムシートを配置する。このプリズムシートは、プリズム要素列が光供給方向と平行になるように配向される（特願平 7 - 7 4 6 7 1 号）。

15     この第 1 の提案は上記諸問題を一応解決される。しかし、2 枚のプリズムシートが必要であり、コンパクトな構造と低い製造コストの観点から改良の余地がある。

20     （２）散乱導光板の光取出面側に配置されるプリズムシートとして、両面プリズムシートを用いる（特願平 7 - 2 1 3 9 6 4 号）。この両面プリズムシートは各面に互いに直交したプリズム要素列が形成されている。プリズムシートは、内側プリズム面のプリズム要素列は光入射面と平行、外側プリズム面のプリズム要素列は光入射面と直交するように配向される。

25     そして、内側プリズム面のプリズム頂角は、散乱導光板から優先伝播方向へ伝播する光をプリズムシート内部でほぼ正面方向へ導くような角度に設計される。

30     これに対して、外側プリズム面のプリズム頂角は、プ

- 1     リズムシート内部でほぼ正面方向へ導かれた光線を光供給方向とほぼ直交した方向にシフトさせた上で逆進（リターン）させるように設計される。このようなプリズム頂角の値の代表値は90°であり、実際的な角度範囲は  
5     ほぼ70°～130°である。

この第2の提案は、上記第1の提案で未解決の問題を回避しながら、明るさのレベルと均一性、映り込みの抑制、輝光面の視覚感（白さと柔らかさ）の諸点を改善した。

- 10     しかし、液晶ディスプレイのバックライティング等への適用時に要求される照明光の品質はますます高くなっている。それら要求は、次のような新たな要求を含んでいる。

- （1）ディスプレイの主たる観察方向（ほぼ正面方向）  
15     から見た明るさのレベルのより一層の向上。

- （2）主たる観察方向（ほぼ正面方向）からのはずれ角の増大に従って滑らかに明るさのレベルが低下するような特性；並びに、観察される可能性の低い観察方向に無駄な照明光をできるだけ少なく出力する特性。この要求に従えば、例えば、正面方向から30度以上はずれた方向への光出力は出来るだけ抑制されるべきである。  
20

- このような要求を考慮すると、上記改良提案に係る面光源装置は不十分である。特に、後述する比較実測例で明らかにされるように、上記（2）の要求に十分に  
25     える性能が得られていない。

- 1 正面方向から大きくはずれた方向に無駄な照明光が出力されていると言うことは、（１）の点についても改善の余地が残されていることを意味する。

#### 発 明 の 開 示

- 5 本発明の第１の目的は、主たる観察方向（ほぼ正面方向）から見た明るさのレベルがより高められた面光源装置を提供することにある。

- 本発明の第２の目的は、主たる観察方向（ほぼ正面方向）からのはずれ角の増大に従って滑らかに明るさのレベルが低下する一方、ほぼ正面方向から大きくはずれた方向、への無駄な照明光の出力が抑制された面光源装置を提供することにある。
- 10

- 本発明の第３の目的は、面光源装置の液晶ディスプレイのバックライティングへの適用性を更に向上させることにある。
- 15

更に、本発明の第４の目的は、これら面光源装置あるいは液晶ディスプレイへ適用し得る新規なプリズムシートを提供することにある。

- 本発明に従った面光源装置は、散乱導光板と、散乱導光板の光入射面へ向けて光供給を行なう為に散乱導光板の側方に配置された一次光源手段と、散乱導光板の光取出面に沿って配置されるプリズムシートと、光取出面とは反対側の面に沿って配置される反射体を備える。
- 20

- 光取出面に沿って配置されるプリズムシートの形態と配置は、次のような条件（１）～（６）に従う。
- 25

1           (1) プリズムシートは、第1の面(内側面)にプリ  
          ズム要素列を備え、第2の面(外側面)にプリズム要素  
          列またはレンズ要素列を備える。

          内側面は散乱導光板からの照明光を取り入れる面であ  
5           り、外側面は照明光を外側へ向けて出力する面である。

          (2) 内側面のプリズム要素列と外側面のプリズム要  
          素列またはレンズ要素列は、互いに直交する方向(第1  
          の方向と第2の方向)に整列している。

          (3) プリズムシートは、内側面のプリズム要素列の  
10           整列方向(第1の方向)が散乱導光板の光入射面と平行  
          (光供給方向と直交)となるように配向されている。こ  
          の配向条件の下で、当然、外側面のプリズム要素列また  
          はレンズ要素列の整列方向(第2の方向)は散乱導光板  
          の光入射面と垂直(光供給方向と平行)となる。

15           (4) 外側面のプリズム要素列またはレンズ要素列は、  
          プリズムシート内部で正面方向へ導かれた光線を光供給  
          方向とほぼ直交した方向にシフトさせた上で内側面に向  
          けて戻すように形成されている。

          (5) 外側面にプリズム面である場合には、プリズム  
20           要素列は $70^{\circ} \sim 130^{\circ}$ の範囲にプリズム頂角を持つ  
          ことが好ましく、特に好ましい一つの値の例は $96^{\circ}$ で  
          ある。

          (6) 内側プリズム面に形成されたプリズム要素列は、  
          相対的に小さな第1の傾斜角を有する傾斜面と相対的に  
25           大きな第2の傾斜角を有する傾斜面の交互の繰り返しか

1       らなる。内側面は、多数の非対称なプリズム溝を整列形成した面となる。

          (7) 内側面に形成されたプリズム要素列の第2の傾斜角を有する傾斜面は光入射面側を向く。この条件の下  
5       で、第1の傾斜角を有する傾斜面は当然光入射面とは反対側を向く。

          (8) 相対的に小さな第1の傾斜角はほぼ $15^{\circ}$ であり、相対的に大きな第2の傾斜角の好ましい1つの値は  
          ほぼ $32.5^{\circ}$ である。

10       (9) 散乱導光板は、光入射面からの距離に応じて厚さを減ずる傾向を持っていることが好ましい。典型的には、散乱導光板の断面は楔形状となる。光供給手段は散乱導光板の肉厚側端面に沿って配置される。

          上述の特徴(1)～(9)を持つ面光源装置は、周知  
15       の配置法に従って液晶パネルのバックライティングに適用され得る。このバックライティングの配置は、省電力性のみならず、視覚上の品位にも優れた液晶ディスプレイを提供する。

          上記条件(1)～(8)に適合するプリズムシートは、  
20       非対称なプリズム面を有する、新規な光学的機能素子とみなすことが出来る。この非対称プリズムシートは、前述の対称型のプリズム面を持つ両面プリズムシート(特願平7-213964号参照)に比して、相対的に小さな傾斜角を有する傾斜面からの入射光を効率良く厚み方向に伝播する光に転換させる特徴を有している。  
25

1       本発明によれば、前記第2の提案（特願平7-213  
964号）に係る面光源装置あるいは液晶ディスプレイ  
の特性が更に改善される。この特性の改善は、本発明で  
提案される非対称プリズムシートの特徴に基礎を置いて  
5       いる。

散乱導光板の光取出面から出射された照明光は、相対  
的に小さな傾斜角を有する傾斜面から非対称プリズムシ  
ート内部に導入され、高効率でプリズムシートの厚み方  
向に伝播する光に転換される。

10       この高効率で方向転換された光は、外側面に到達し、  
光供給方向と直交する方向にシフトされた上で、散乱導  
光板側へ戻される。一方、図3の関連説明から推測され  
るように、代表光線の優先伝播方向の周りに分布した方  
向へ伝播する光のかなりの部分には、横断方向（光供給  
15       方向と直交する方向）に関して正面方向へ光を寄せ集め  
る作用が働き、正面方向から見た明るさを改善する。

上記戻された代表光線は、種々の経路を経て一定の割  
合で、代表光線の周りに分布する光に転換され、やがて  
プリズムシートの外側面から出射される。

20       このような作用を通して、非対称プリズムシートの外  
側面から最終的に出射される光の履歴が効率良く多様化  
され、それにより視覚感が改善され、光入射面近傍にお  
ける映り込みが抑制される。



1 図 1 は、従来の面光源装置の配置を説明する見取図；

図 2 は、図 1 に示した配置において、縦断方向に沿った断面内における光の挙動を説明する図；

5 図 3 は、図 1 あるいは図 2 におけるプリズムシートを裏返した配置における光の挙動を説明する断面図；

図 4 は、本発明の一つの実施形態を説明する見取図；

図 5 ( a ) , ( b ) は、本発明に従った非対称プリズムシートの特徴を説明する図であり、( a ) は従来の対称プリズムシート内部の光伝播、( b ) は本発明に従った非対称型のプリズムシート内部の光伝播が示されている；

図 6 は、本発明の非対称プリズムシートにおける好ましい傾斜角  $\phi a$  ,  $\phi b$  の例と作用を説明する図；

15 図 7 は、プリズム頂角  $\phi 4$  が適正な場合について、プリズムシートの外側プリズム面周辺における光の挙動を説明する図；

図 8 は、プリズム頂角  $\phi 4$  が過大な場合について、プリズムシートの外側プリズム面周辺における光の挙動を説明する図；

20 図 9 は、戻り光線 D 1 , D 2 の内側プリズム面周辺における挙動を説明する図；

図 10 ( a ) , ( b ) は、図 4 に示した配置で、図 6 で示したと同様の諸条件を与えた場合について照明光の縦断方向断面内の角度特性 ( a ) と横断方向断面内の角度特性 ( b ) を実測し、同等の計測条件で、対称型のプ

1     リズムシートを使用した場合の実測結果を併記したグラフ；

      図 1 1 は、図 1 0 のグラフを得た配置から、プリズムシートを除去した配置について測定された角度特性を表わすグラフ；

      図 1 2 は、本発明の変形実施形態 I を説明する簡略部分見取図；

      図 1 3 は、本発明の変形実施形態 I I を説明する部分見取図；

10     図 1 4 は、本発明の変形実施形態 I I I を説明する簡略部分見取図；

      図 1 5 は、本発明の変形実施形態 I V を説明する簡略部分見取図；

15     図 1 6 は、プリズム面－レンズアレイ面型のプリズムシートを採用した本発明の変形実施形態 V を説明する見取り図；

      図 1 7 は、プリズム面－レンズアレイ面型のプリズムシートの外側面に形成されたレンズ要素列の作用を説明する図；

20     図 1 8 は、図 1 9 ( a ) , ( b ) の結果を得た配置で使用されているプリズムシートのレンズ要素の形状を説明する図；

      図 1 9 ( a ) , ( b ) は、図 1 6 に示した配置で、図 6 で示したと同様の諸条件を与えた場合について照明光  
25     の縦断方向断面内の角度特性 ( a ) と、横断方向断面内

1      の角度特性（b）を表わしたグラフである。

発明を実施するための最良の形態

図4は、本発明の一つの実施形態の要部構成を表わしている。図示の都合上、散乱導光板とプリズムシートの間隔、プリズム要素列のピッチ、深さは誇張されている。

本実施形態は、図1に示した従来の面光源装置において、プリズムシート4を本発明に従った非対称両面プリズムシート4'に置き換えた構造に対応している。

10      楔形断面形状の散乱導光板1の肉厚側の端面は光入射面2を提供し、その近傍に光源素子（蛍光ランプ）Lが配置される。光源素子（蛍光ランプ）Lの背面は銀箔シートなどの反射体（図示は省略）で取り囲まれることが好ましい。散乱導光板1の裏面6に沿って反射体3が  
15      配置される。反射体3には、正反射性の銀箔シートあるいは拡散反射性の白色シートが使用される。

照明光は、散乱導光板1の光取出面5から取り出される。二重直交プリズム面型の非対称プリズムシート4'は、光取出面5の外側に配置される。プリズムシート4  
20      'の更に外側に公知の液晶表示パネルLP（破線で表示）を配置すれば、液晶ディスプレイが構成される。

図1に示した面光源装置と同じく、散乱導光板1の厚さは光入射面2からの距離に応じて減少している。前述した通り、これにより、光の利用効率と輝度の均一性が高められる。

1 散乱導光板 1 内に導入された光は、散乱導光板 1 内で  
散乱作用や反射作用を受けながら肉薄側の端面 7 に向け  
て導光される。その過程で、徐々に光取出面 5 から照明  
光の出射が起る。

5 前述した通り、散乱導光板 1 内に分散させる異屈折率  
粒子の粒径（一般には、屈折率不均一構造に関する相関  
距離）に応じて、光取出面 5 から出射される光は優先伝  
播方向を持つ。換言すれば、光取出面 5 から平行化され  
た照明光束が出力される。

10 散乱導光板 1 内に分散させる異屈折率粒子の粒径が大  
きい程（一般には、屈折率不均一構造に関する相関距離  
が大きい程）、光取出面 5 から出射される光は明瞭に平  
行光束化される。優先伝播方向（照明光束の中心的な伝  
播方向）は通常、光入射面 2 から見て光取出面から 25  
15 ° ～ 30 ° 前後立ち上がった方向にある。

散乱導光板 1 は、従来と同じく、例えばポリメチルメ  
タクリレート（P M M A）からなるマトリックス中に異  
屈折率物質（例えば、シリコン系微粒子）を一様に分  
散させた材料で形成されて良い。異屈折率物質の混入割  
20 合（w t %）は、散乱導光板 1 が適当な散乱能を持つよ  
うに調整される。

一般に、散乱導光板 1 の縦断方向のサイズが大きくな  
る程、異屈折率物質の混入割合は小さくされる。散乱導  
光板 1 に散乱能を過剰に与えると、光入射面 2 から遠い  
25 部分への光の伝播が阻害され、輝光面に明るさ勾配が発

1 生する恐れがある。

一方、異屈折率粒子の粒子サイズは散乱導光板 1 内部における個々の散乱過程の前方散乱性の強さを左右する一つのファクタである。一般に、粒子サイズが大きい程  
5 前方散乱性が強くなる。従って、粒子サイズが相対的に大きければ散乱導光板 1 の光取出面 5 から出射される光束の優先伝播方向が明瞭になり、平行光束に近い照明光束が得られる。逆に、粒子サイズが相対的に小さければ散乱導光板 1 の光取出面 5 から出射される光束の優先伝  
10 播方向の明瞭さは失われる。

粒子サイズは照明光束に要求される指向性の強さに応じて調整されることが好ましい。本発明においてはこれら散乱導光板 1 を構成する材料の組成について特別な制限は設けられていない。

15 次に、両面にプリズム面を備えたプリズムシート 4' の構造と機能について説明する。

図 4 を参照すると、プリズムシート 4' の内側面には傾斜面 4 a, 4 b を単位とするプリズム要素列が繰り返し形成される一方、外側面には傾斜面 4 c, 4 d を単位  
20 とするプリズム要素列が繰り返し形成されている。内側面に形成されたプリズム要素列は、図 1 中に示したプリズムシート 4 と同じく、光入射面 2 と平行な方向に延在する。一方、外側面に形成されたプリズム要素列は、光入射面 2 と直交する方向に延在している。

25 ここで重要な事は、傾斜面 4 a, 4 b の傾斜角  $\phi a$ ,

1      $\phi b$  が、 $\phi a < \phi b$  の関係が成立するように設計されていることである。即ち、対称型のプリズムシートであれば成立する関係  $\phi a = \phi b$  は、本発明における非対称のプリズムシートでは成立しない。

5     ここで注意すべきことは、本明細書ではプリズム要素列の各傾斜面 4 a、4 b の傾斜角は、プリズムシート 4' の厚さ方向 N を基準（傾斜角  $0^\circ$ ）に定義されることである。

10     プリズムシート 4' を面光源装置中に組み込む際には、光取出面 5 からの指向性の出射光の優先伝播方向に対応する代表光線が主として傾斜面 4 a から入射するように、傾斜面 4 a の向きが選ばれる。

15     即ち、傾斜面 4 a は光入射面 2 を向き、傾斜面 4 b は光入射面 2 とは反対側を向く。これにより、傾斜面 4 a から斜め入射した光（光取出面 5 からの出射光の主成分）をプリズムシート 4' 内部で効率的に正面方向に導かれる。

20     図 5（a）、（b）は、その理由を説明するための図である。図 5（a）には、斜め入射光線 S1、S2 に対する対称型のプリズムシート内部の光伝播の様子が示されている。一方、図 5（b）には、図 5（a）と同等の斜め入射光線 S1、S2 に対する本発明に従った非対称型のプリズムシート内部の光伝播の様子が示されている。

25     光線 S1、S2 は、実際に光取出面 5 から出射されて傾斜面 4 a へ入射する光の伝播方向の拡がりを大まかに

1 表現している。斜め入射光線 S1 は、比較的立ち上がりの  
の小さい（正面方向から離れた方向）に伝播する光線に  
対応し、斜め入射光線 S2 は、比較的立ち上がりの大き  
い（正面方向に近い方向）に伝播する光線に対応してい  
5 る。

図 5（a）に描かれているように、対称型のプリズム  
シートでは傾斜面 4a、4b の傾斜角  $\phi_0$  が等しい。こ  
こで傾斜角  $\phi_0$  は、プリズム頂角の 2 分の 1 であり、典  
型的には、 $\phi_0 = 30^\circ$  程度である。光線 S1 は一方の  
10 傾斜面 4a に入射後、容易に他方の傾斜面 4b に到達し、  
正面方向に方向転換（全反射）される。

ところが、光線 S2 は、一方の傾斜面 4a への入射時  
の屈折（立ち上がりを小さくする方向への屈折）が足り  
ないために、他方の傾斜面 4b に入射することが出来な  
15 い。その結果、外側プリズム面へ直進してしまう現象が  
起こり易い。

一方、図 5（b）に描かれているように、本発明に従  
った非対称型のプリズムシートでは、傾斜面 4a、4b  
の傾斜角  $\phi_a$ 、 $\phi_b$  には、 $\phi_a < \phi_b$  なる関係がある。  
20 図 5（a）で傾斜角  $\phi_0$  に相当するのは、傾斜角  $\phi_b$  で  
ある。そこで、図 5（b）において、 $\phi_b$  は  $\phi_0$  とほぼ  
等しいと考えて良く、典型的には  $\phi_b = 30^\circ$  程度であ  
る。

光線 S1 は一方の傾斜面 4a への入射後、容易に他方  
25 の傾斜面 4b に到達し、正面方向に方向転換（全反射）

1       される。この点は、図5(a)の場合と同様である。

      光線S2は、一方の傾斜面4aへの入射時の屈折（立ち上がり小さくする方向への屈折）が比較的大きくなるので、図5(a)の場合に比べ、他方の傾斜面4bに入射し易くなる。  
5

      従って、対応し合う傾斜面4bの傾斜角をほぼ同じとした条件の下で、非対称型のプリズムシートは対称型のプリズムシートに比して、プリズムシート内部におけるほぼ正面方向への方向転換作用を効率的に発揮する。

10       換言すれば、方向転換に利用される傾斜面4bの傾斜角 $\phi b$ よりも小さな傾斜角 $\phi a$  ( $< \phi b$ )を入射側の傾斜面4aに与えることは、傾斜面4a、4bの傾斜角を等しく設計するよりも、方向転換の効率を向上させる上で有利となる。

15       図6には、好ましい傾斜角 $\phi a$ 、 $\phi b$ の例を示した。同図において、各角度に付けられた符号の意味と値は、次の通りである。

$\phi 2$  ; 光取出面5からの出射光を代表する光線B3の伝播方向を表わす角度。例えば、散乱導光板1のマトリックスをポリメチルメタクリレート(PMMA; 屈折率1.492)とした時、 $\phi 2 = \text{約 } 63^\circ$ となる。  
20

$\phi a$ 、 $\phi b$  ;  $\phi 2 = \text{約 } 63^\circ$ の条件に適合した傾斜角は、基準方向（プリズムシートの厚さ方向）Nから測って例えば $\phi a = 15^\circ$ 、 $\phi b = 32.5^\circ$ である。

25        $\theta 1$  ; 代表光線B3の傾斜面4aに対する入射角。上



1 記条件の下で、 $\theta 1 = \text{約 } 12^\circ$  となる。

$\theta 2$  ; 代表光線 B 3 の傾斜面 4 a における屈折角。上記条件の下で、 $\theta 2 = \text{約 } 8^\circ$  となる。

$\theta 3$  ; 代表光線 B 3 の傾斜面 4 b における反射角（全  
5 反射）。上記条件の下で、 $\theta 3 = \text{約 } 34^\circ$  となる。

$\theta 4$  ; 代表光線 B 3 の傾斜面 4 b における反射（全反射）後の立ち上がり角度。上記条件の下で、 $\theta 4 = \text{約 } 91.5^\circ$ （ $90^\circ - 32.5^\circ + 34^\circ$ ）となる。

図 7 は、プリズムシート 4' の外側面周辺における光  
10 の挙動を説明する図である。一つのプリズム要素列を光源素子 L から見た断面が示され、プリズムシート 4' 内部を正面方向に伝播する代表光線が符号 C 1, C 2 で表記されている。

外側面のプリズム要素列のプリズム頂角  $\phi 4$  を  $90^\circ$   
15 前後とすれば、代表光線 C 1, C 2 で表わされれ光の全部または大半は、 $4c \rightarrow 4d$  または  $4d \rightarrow 4c$  の順に内面反射（通常は全反射）されて横方向にシフトされ、戻り光線（逆進光線）D 1, D 2 となる。

図 9 は、戻り光線 D 1, D 2 の内側面周辺における挙  
20 動を説明する図である。戻り光線の多くの部分は、散乱導光板 1 内でへ返される。散乱導光板 1 内へ戻された光は、再度散乱導光板 1 内部における散乱作用と裏面 6 あるいは反射体 3 による反射作用を受けた後、再び散乱導光板 1 の光取出面 5 から出射し、プリズムシート 4' へ  
25 再入射する。

1       この過程における光の経路は極めて多様である。従って、プリズムシート4'への再入射時の光の伝播方向には相当の拡がりが生じている。再入射光の相当部分は、  
図7にC3、C4のようにやや斜め方向から傾斜面4c  
5       または4dに入射し、正面方向の光D3、D4となって  
出射される。

このように、プリズムシート4'の外側面をプリズム面としたことにより、戻り経路を経ずに直接プリズムシート4'の外部へ出射してしまうことが防止される。

10       換言すれば、プリズムシート4'の外側面の同一の微小部分から出射される光の経路履歴が多様化され、それにより均一で柔らかい照明光が創生される。特に、光入射面に近い部分では、強い伝播方向成分の直接出射を抑制することで、映り込みによる輝度むらの発生が防止さ  
15       れる。

図7、図9では、代表光線C1、C2の伝播方向はほぼ正面方向を向き、プリズム頂角 $\phi_4$ はほぼ $90^\circ$ であるとして仮定されている。しかし、代表光線C1、C2の伝播方向あるいはプリズム頂角 $\phi_4$ がこれらの条件からある程度ずれていても同様の作用は期待出来る。  
20

プリズム頂角 $\phi_4$ の実際的な一つの範囲は $70^\circ \sim 130^\circ$ である。 $70^\circ$ を下回るようなプリズム頂角では、横断方向の面内で光の伝播方向を正面方向に寄せ集める集光効果がかなり弱くなり、面光源装置の輝度が低下す  
25       る。

1        プリズム頂角  $\phi_4$  が過大であると、ほぼ正面方向に向  
かき代表光線 C 1 , C 2 の大半が傾斜面 4 c , 4 d から  
直接的に出射されてしまうので、プリズムシート 4' から  
の出射光の経路履歴の多様化が期待出来なくなる。

5        図 8 は、 $\phi_4 = 160^\circ$  のケースを例にとり、その様  
子を描いたものである。図 8 を参照すると、ほぼ正面方  
向に伝播する代表光線 C 1 , C 2 の大半は傾斜面 4 c ,  
4 d から出射光線 D 1 , D 2 となって直接的に出射され  
てしまう。

10       全反射による逆進（リターン）が起るのは、符号 C 5  
で示したような斜め入射光であり、プリズムシート 4'  
からの出射光の経路履歴の多様化への寄与は小さい。

図 10 ( a ) 及び ( b ) には、図 4 に示した配置と図  
6 で示したと同様の諸条件の下で、照明光の角度特性を  
15       実測したグラフを示した。これら両グラフには、同等の  
計測条件で、非対称型のプリズムシートに代えて対称型  
のプリズムシートを使用した場合の実測結果を併記した。  
また、図 11 は、プリズムシート 4' の作用を明確にす  
るために、図 10 のグラフを得た配置から、プリズムシ  
20       ートを除去した場合に得られた角度特性を表わすグラフ  
である。

各グラフにおいて、縦軸は c d (カンデラ) / m<sup>2</sup> 単  
位で測定された輝光面（プリズムシート 4 , 4' の外側  
面）の輝度を表わし、横軸は輝度の測定方向（輝度計の  
25       視線方向）を表わしている。図 10 ( a ) 及び図 11 で

1 は、輝度計の視線方向の角度走査を散乱導光板1の縦断  
方向断面内で行なった。一方、図10(b)では、輝度  
計の視線方向の角度走査を散乱導光板1の横断方向断面  
内で行なった。いずれのグラフにおいても、角度0°が  
5 正面方向を表わしている。

図11のグラフに示したようにポリメチルメタクリレ  
ート(PMMA; 屈折率1.492)をマトリックスと  
する散乱導光板は、縦断面内で約63°方向に明瞭な出  
射光ピークを有している。

10 図10(a)において、曲線G1は図11の結果を得  
た配置に非対称型のプリズムシート( $\phi a = 15^\circ$ ,  $\phi b = 32.5^\circ$ )を加えて同じ縦断面内での走査を行な  
って得られた結果を表わしている。一方、曲線G2は図  
11の結果を得た配置に対称型のプリズムシート(プリ  
15 ズム頂角65°)を加えて同じ縦断面内での測定結果を  
表わしている。

同様に、図10(b)において、曲線G3は図11の  
結果を得た配置に非対称型のプリズムシート( $\phi a = 15^\circ$ ,  $\phi b = 32.5^\circ$ )を加えて横断面内での走査を  
20 行なって得られた結果を表わしており、曲線G4は図1  
1の結果を得た配置に対称型のプリズムシート(プリズ  
ム頂角65°)を加えて同じ横断面内での走査を行な  
って得られた結果を表わしている。

これらの測定結果から次のことが理解される。

25 (1) 縦断方向と横断方向のいずれに関しても、対称

1 型あるいは非対称型のプリズムシートはほぼ正面方向に  
ピークを持つ照明光を提供する。

(2) しかし、曲線 G1, G3 と G2, G4 の比較から明らかなように、非対称のプリズムシートはピーク輝  
5 度値を、対称のプリズムシートに比べて1割から2割程  
度上昇させる。

(3) 図10(a)のグラフにおける曲線 G2 には、  
正面方向に比較的近い方向 ( $-15^{\circ}$  付近) で輝度低下  
Q1 があり、正面方向から比較的遠い方向 ( $-40^{\circ}$  付  
10 近) では逆に輝度上昇 Q2 が認められる。このような特  
性は一般に望ましくない。一方、非対称プリズムシート  
の曲線 G1 ではこのような望ましくない特性は殆ど消去  
され、僅かに痕跡 Q3 が残るのみである。

これらのことから、非対称プリズムシートを採用した  
15 配置は、対称型のプリズムシートを使用した配置に比し  
て、ピーク方向 (ほぼ正面方向) の輝度と輝度曲線の形  
状の両面でかなりの改善がなされていることが判る。

本発明は、面光源装置あるいは液晶ディスプレイに他  
の種々の配置形態をとらせることを許容する。例えば、  
20 散乱導光板1の形状、光源素子Lの数、形態について種  
々の変形が可能である。図12～図15にそれら例を簡  
単な部分見取図で列举する。非対称のプリズムシートや  
その他の構成要素の構造、配置、機能、配向方向等につ  
いての繰り返し説明は省略する。

25 図12は、平板状の散乱導光板1を採用し、光源素子

1 Lをその一端面に沿って設けた配置を表わしている（変  
形実施形態I）。図4に示した実施形態との違いは、散  
乱導光板1の断面形状のみである。

図13の配置では、平板状の散乱導光板1が採用され、  
5 その対向端面に光源素子Lが2本設けられている（変形  
実施形態II）。図4に示した実施形態との違いは、散  
乱導光板1の断面形状と光源素子Lの使用本数である。

もう一つの違いは、プリズムシート4'の内側面の傾  
斜面の向きが、中央線F-Fを境に逆転していることで  
10 ある。即ち、中央線F-Fより右側では傾斜角の小さい  
傾斜面は右側の光源素子L側を向いて形成され、中央線  
F-Fより左側では傾斜角の小さい傾斜面は左側の光源  
素子L側を向いて形成される。

図14の配置では、直線楔形状を突き合わせた断面形  
15 状を有する散乱導光板1が使用されている（変形実施形  
態III）。その両端に光源素子Lが1本ずつ設けられ  
ている。図14の場合と同じく、プリズムシート4'の  
内側プリズム面の傾斜面の向きは、中央線F-Fを境に  
逆転している。即ち、中央線F-Fより右側では傾斜角  
20 の小さい傾斜面は右側の光源素子L側を向いて形成され、  
中央線F-Fより左側では傾斜角の小さい傾斜面は左側  
の光源素子L側を向いて形成される。

図15の配置では、散乱導光板1の裏面はアーチ状を  
有し、その両端に光源素子Lが2本設けられている（変  
25 形実施形態IV）。

1       この場合も、プリズムシート4'の内側プリズム面の傾斜面の向きが、中央線F-Fを境に逆転している。即ち、中央線F-Fより右側では傾斜角の小さい傾斜面は右側の光源素子L側を向いて形成され、中央線F-Fより左側では傾斜角の小さい傾斜面は左側の光源素子L側を向いて形成される。

      これまでの実施形態で採用されているプリズムシートは、その両面が多数のプリズム要素列を備えたプリズム面となっている二重直交プリズム面型のものである。しかし、プリズムシートの外側面は必ずしもプリズム面でなくとも良い。

      プリズムシートの外側面に要求されている基本的な光学的機能は、光線の横方向シフトとそれに続く内側面への方向転換（戻り光成分の生成）にある。従って、上述実施形態で採用されている二重直交プリズム面型のプリズムシート4'の外側面のプリズム要素列を同様の作用をなすレンズ要素列で置き換えても良い。

      図16は、そのようなプリズム面-レンズアレイ面型のプリズムシートを採用した本発明の変形実施形態Vを説明する見取り図である。図4と同様、図示の都合上、散乱導光板とプリズムシートの間隔、プリズム要素列のピッチ、深さなどは誇張されている。

      本実施形態Vは、図4に示した実施形態において、両面にプリズム要素列を備えた二重直交プリズム面型の非対称プリズムシート4'を、プリズム面-レンズアレイ

1 面型のプリズムシート4"置換した配置に相当している。

楔形断面形状の散乱導光板1の肉厚側の光入射面に沿って光源素子（蛍光灯ランプ）Lが配置される。プリズムシート4"は、外側面上に形成されるレンズ要素列が光入射面（光源素子L）とほぼ直交した方向に延びるように配向される。

プリズムシート4"以外の要素、配置及び機能は、図4に示した実施形態と同様であるから、詳しい繰り返し説明は省略する。プリズムシート4"の更に外側に公知の液晶表示パネルLP（図示省略）を配置すれば、液晶ディスプレイが構成されることも図4の配置と同様である。

散乱導光板1内に導入された光は、散乱導光板1内で散乱作用と反射作用、並びに反射体3の反射作用などを受けながら肉薄側の端面に向けて導光される。その過程で、徐々にプリズムシート4"へ向けて照明光が出射される。

プリズムシート4"の構造と内側面（非対称プリズム面）の構造と機能は、プリズムシート4'と同様であるから、詳細な説明は繰り返さない。

極く簡単に述べれば、プリズムシート4"の内側面には、図5（b）あるいは図6に示されたような非対称のプリズム要素列が繰り返し形成されている。前述したように、これらプリズム要素列の作用によって、プリズムシート4"内を正面方向に進行する光が効率的に生成さ



1    れる。

        プリズムシート4'の場合と同じく、プリズムシート  
        4"内を正面方向に進行する光はやがてプリズムシート  
        4"の外側面に形成されたレンズ要素列の内面に到達す  
5    る。

        図17は、プリズム面-レンズアレイ面型のプリズム  
        シート4"の外側面に形成されたレンズ要素列の一般的  
        な形状と、レンズ要素列周辺における光の挙動を、図7  
        と同様の形式で説明する図である。図17を参照すると、  
10   一つのレンズ要素列を光源素子Lから見た断面が示され  
        るとともに、プリズムシート4"内部を正面方向に伝播  
        する代表光線が符号C1、C2で表記されている。

        ここで、代表光線C1は横断方向面内で正面方向に伝  
        播する光を表わし、代表光線C2は横断方向面内で正面  
15   方向からやや傾斜した方向に伝播する光を表わしている。

        レンズ要素列は、一般にはかまぼこ状のプロファイル  
        を有し、少なくとも一部に凸曲面を含んでいる。本例で  
        は、稜線の周辺が滑らかな凸曲面となっている。レンズ  
        要素の全部あるいは大部分を凸曲面としても良い。また、  
20   隣り合うレンズ列間の谷部には、凹曲面が存在しても構  
        わない。

        稜線付近に入射した代表光線C1は、その大半が正面  
        方向に照明光線D1として出射される。これに対して、  
        稜線から離れた部分に入射した代表光線C1は、入射角度  
25   に応じてその相当部分あるいは大半が内部反射によって

1 横断方向にシフトされ、更に再度の内部反射によって戻り光 D1 が生成される。

また、稜線付近に入射した代表光線 C2 は、その大半が横断方向面内で斜め方向に照明光線 D1 として出射される。稜線から離れた部分に入射した代表光線 C2 は、代表光線 C1 の場合と多少光路は異なるが、やはりその一部あるいは大半が入射角度に応じて内部反射によって横断方向にシフトされ、次いで再度の内部反射によって戻り光 D1 が生成される。

10 戻り光線 D1、D2 の内側面周辺における挙動は、プリズムシート 4' の場合と同様である。即ち、図 9 を参照して説明したように、戻り光線の多くの部分は、散乱導光板 1 内でへ返される。散乱導光板 1 内へ戻された光は、再度散乱導光板 1 内部における散乱作用と裏面あるいは反射体 3 による反射作用を受けた後、再び散乱導光板 1 の光取出面から出射し、プリズムシート 4'' へ再入射する。

この過程における光の経路は極めて多様であり、プリズムシート 4'' への再入射時の光の伝播方向には相当の  
20 拡がりが生じている。従って、再入射光の光路は横断面内で拡がりをもって分布し、図 17 中に代表光線 C2 で例示されるような斜め方向の成分を増加させる。

このように、プリズムシート 4' と類似したメカニズムにより、戻り光生成に基づく光路の多様化がなされる。  
25 換言すれば、プリズムシート 4'' の外側面の同一の微小

1 部分から正面方向（縦断方向面内）に出射される光の経路履歴が多様化され、それにより均一で柔らかい照明光が創生される。

特に、光入射面に近い部分では、強い伝播方向成分の  
5 直接出射を抑制することで、映り込みによる輝度むらの発生が防止される。

図16に示した面光源装置の配置は、二重直交プリズムシートを採用した配置の場合と同様、種々の変形が可能である。例えば、前述の実施形態II～実施形態IV  
10 （図12～図15参照）の変形配置において、二重直交プリズム面型のプリズムシート4'を、プリズム面－レンズアレイ面型のプリズムシートに置き代えることが出来る。

図19（a）及び（b）には、図16に示した配置の下で、照明光の角度特性を実測したグラフを示した。光  
15 散乱導光板1には、4インチ規格サイズのものを採用した。プリズムシート4'の内側面（プリズム面）の条件は図6で示した条件と同様である。また、プリズムシート4'の外側面（レンズアレイ面）の条件は図18に示した通りである。  
20

即ち、各レンズ要素列の両縁部には60°の接線角度が与えられ、そこから稜線へ向かって滑らかに傾斜が緩くなるような凸曲面が形成されている。

各グラフにおいて、縦軸はcd（カンデラ）/m<sup>2</sup>単位で測定された輝光面（プリズムシート4'の外側面）  
25

1     の輝度を表わし、横軸は輝度の測定方向（輝度計の視線  
方向）を表わしている。図19（a）では、輝度計の視線  
方向の角度走査を散乱導光板1の縦断方向断面内で行  
なった。一方、図19（b）では、輝度計の視線方向の  
5     角度走査を散乱導光板1の横断方向断面内で行なった。  
いずれのグラフにおいても、角度0°が正面方向を表わ  
している。

これらの測定結果から次のことが理解される。

（1）縦断方向と横断方向のいずれに関しても、ほぼ  
10    正面方向に明瞭なピークを持つ照明光を提供する。

（2）更に、縦断方向と横断方向のいずれに関しても、  
輝度曲線は適度の拡がりを持ち、且つ、対称性の高いと  
のったプロファイルを示している。

これらのことから、プリズム面－レンズアレイ面型の  
15    プリズムシート4”は、前述した非対称プリズムシート  
と同様に、ピーク方向（ほぼ正面方向）の輝度と輝度曲  
線の形状の両面で優れた特性を示すことが判る。

最後に、本発明に使用されるプリズムシート並びに散  
乱導光板の材料とその製造方法について補足説明する。

20    本発明で使用するプリズムシート並びに散乱導光板に  
は、ポリマー材料をベース（マトリックス）とした種々  
の材料が利用可能である。代表的なマトリックス材料を  
表1及び表2に記す。

T a b l e 1

区 分	ポ リ マ ー	ポリマーno
MA	1. PMMA [ポリメチルメタクリレート]	1. 49
	2. PEMA [ポリエチルメタクリレート]	1. 483
	3. Poly (n PMA) [ポリ-n-プロピルメタクリレート]	1. 484
	4. Poly (n BMA) [ポリ-n-ブチルメタクリレート]	1. 483
	5. Poly (n HMA) [ポリ-n-ヘキシルメタクリレート]	1. 481
	6. Poly (i PMA) [ポリイソプロピルメタクリレート]	1. 473
	7. Poly (i BMA) [ポリイソブチルメタクリレート]	1. 477
	8. Poly (t BMA) [ポリ-t-ブチルメタクリレート]	1. 463
	9. PCHMA [ポリシクロヘキシルメタクリレート]	1. 507
XMA	10. PBzMA [ポリベンジルメタクリレート]	1. 568
	11. PPhMA [ポリフェニルメタクリレート]	1. 57
	12. Poly (1-PhEMA) [ポリ-1-フェニル エチルメタクリレート]	1. 543
	13. Poly (2-PhEMA) [ポリ-2-フェニルエチル メタクリレート]	1. 559
	14. PFFMA [ポリフルフリルメタクリレート]	1. 538
A	15. PMA [ポリメチルアクリレート]	1. 4725
	16. PEA [ポリエチルアクリレート]	1. 4685
	17. Poly (n BA) [ポリ-n-ブチルアクリレート]	1. 4534
XA	18. PBzMA [ポリベンジルアクリレート]	1. 5584
	19. Poly (2-ClEA) [ポリ-2-クロルエチル アクリレート]	1. 52

T a b l e 2

区 分	ポ リ マ ー	ポリマーno
AC	20. PVAc [ポリビニルアセテート]	1. 47
XA	21. PVB [ポリビニルベンゾエート] 22. PVAc [ポリビニルフェニルアセテート] 23. PVClAc [ポリビニルクロルアセテート]	1. 578 1. 567 1. 512
N	24. PAN [ポリアクリロニトリル] 25. Poly ( $\alpha$ MAN) [ポリ- $\alpha$ -メチルアクリロニトリル]	1. 52 1. 52
$\alpha$ -A	26. PMA (2CI) [ポリメチル- $\alpha$ - クロルアクリレート]	1. 5172
St	27. Poly (o-CIS t) [ポリ- $o$ -クロルスチレン] 28. Poly (p-FSt) [ポリ- $p$ -フルオロスチレン] 29. Poly (o, p-FSt) [ポリ- $o$ , p-ジフルオロスチレン] 30. Poly (p-iPSt) [ポリ- $p$ -イソプロピル スチレン] 31. PSt [ポリスチレン]	1. 6098 1. 566 1. 475 1. 554 1. 59
C	32. PC [ポリカーボネート]	1. 59

1       プリズムシートは通常は透明体であるから、これらの  
材料をそのまま使用することが出来る。もし、プリズム  
シートの平坦面を梨地とする場合には、公知のプラスト  
加工法などが適用出来る。希望するプリズム頂角を持つ  
5       プリズム面あるいは希望する形状のレンズアレイ面の形  
成には、周知のプラスチックフィルム成形技術が適用可  
能である。ポリマー材料をベースとする散乱導光板は、  
次のような製造法によって製造することが可能である。

      その1つは、2種類以上のポリマーを混練する工程を  
10       含む成形プロセスを利用する方法である。2種類以上の  
屈折率の相互に異なる任意形状のポリマー材料（例えば  
ペレット）が混合、加熱され、練り合わされる（混練工  
程）。混練された液状材料を射出成形機の金型内に高圧  
で射出注入し、冷却固化することによって成形品が得ら  
15       れる。金型形状は、希望する散乱導光板を得るように設  
計される。

      混練された2種類以上の異屈折率のポリマーは完全  
には混ざり合うことなく固化する。その結果、局所的濃度  
に不均一（ゆらぎ）が生まれて固定され、一様な散乱能  
20       が成形品に与えられる。

      混練された材料を押し出し成形機のシリンダー内に注  
入し、通常のやり方で押し出して希望する成形物を得る  
ことも出来る。

      これらポリマーブレンドの組合せや混合割合について  
25       は、非常に幅広い選択が可能であり、各材料の屈折率、

- 1 成形プロセスで生成される屈折率不均一構造の強さや性質（散乱照射パラメータ  $E$ 、相関距離  $a$ 、誘電率ゆらぎ  
2 乗平均  $\tau$  等）が考慮されることが好ましい。

- 5 使用し得るポリマー材料の代表的なものは前記表 1 及び表 2 に示した通りである。

散乱導光板を構成する材料の製造法の別の 1 つに従えば、ポリマー材料中にそれと屈折率の異なる（0.001 以上の屈折率差）粒子状材料が一様に分散される。

- 10 粒子状材料の一様分散に利用可能な方法の 1 つにサスペンション重合法が。本方法に従えば、粒子状材料がモノマー中に添加され、粒子状材料が湯中に懸濁された状態で重合反応が遂行され、粒子状材料が一様に分散されたポリマー材料が得られる。これを原材料に用いて成形を行なえば、所望の形状の散乱導光板が製造される。

- 15 サスペンション重合を種々の粒子状材料とモノマーの組合せ（粒子濃度、粒径、屈折率等の組合せ）について実行し、複数種類の材料を用意しても良い。これらを選択的にブレンドし、成形すれば、多様な特性の散乱導光板を製造することが出来る。粒子状材料を含まないポリ  
20 マーをブレンドすれば、粒子濃度を容易に制御することが出来る。

- 粒子状材料の一様混入に利用可能な方法の更に別の 1 つの方法は、ポリマー材料と粒子状材料を混練するものである。この場合も、種々の粒子状材料とポリマーの組合せ（粒子濃度、粒径、屈折率等の組合せ）で混練・成  
25



1 形（ペレット化）を行なっておくことが出来る。これら  
を選択的にブレンドして成形すれば、多様な特性の散乱  
導光板を得ることが出来る。

また、上記のポリマーブレンド法と粒子状材料混入方  
5 法を組み合わせることも可能である。例えば、屈折率の  
異なるポリマーのブレンド・混練時に粒子状材料を混入  
させることが出来る。これら製造方法は公知であるから、  
その製造条件等の詳細は省略する。

以上詳細に説明した本発明の特徴は、次の諸点に要約  
10 することが出来る。

（１）主たる観察方向（ほぼ正面方向）から見た明る  
さのレベルがより高められた面光源装置が提供される。

（２）主たる観察方向（ほぼ正面方向）からのはずれ  
角の増大に従って滑らかに明るさのレベルが低下し、ほ  
15 ぼ正面方向から大きくはずれた方向への無駄な照明光の  
出力が抑制された面光源装置が提供される。

（３）これらの特性改善を通して、面光源装置の液晶  
ディスプレイのバックライティングへの適用性が改善さ  
れる。

20 （４）本発明によって、これら面光源装置あるいは液  
晶ディスプレイへ適用し得る新規な非対称プリズムシー  
トが提供される。

## 1 請 求 の 範 囲

1. 散乱導光板と、前記散乱導光板の光入射面へ向けて光供給を行なう為に前記散乱導光板の側方に配置された一次光源手段と、前記板状の散乱導光板の光取出面に沿って配置されるプリズムシートと、前記光取出面とは反対側の面に沿って配置される反射体を備え、

前記プリズムシートは、第1の方向に整列したプリズム要素列を備えた内側面と、前記第1の方向と垂直な第2の方向に整列した屈折要素列を備えた外側面とを有するとともに、前記第1の方向が前記散乱導光板の前記光入射面と平行となるように配向されており、

前記屈折要素列は、前記プリズムシート内部でほぼ正面方向へ導かれた光線を前記光入射面と平行な方向にシフトさせた上で前記内側面に向かわせるように形成されており、

前記内側面のプリズム要素列は、相対的に小さな第1の傾斜角を有する傾斜面と相対的に大きな第2の傾斜角を有する傾斜面の交互の繰り返しからなり、

前記第2の傾斜角を有する傾斜面は前記光入射面側を向き、前記第1の傾斜角を有する傾斜面は前記光入射面とは反対側を向いている、前記面光源装置。

2. 散乱導光板と、前記散乱導光板の光入射面へ向けて光供給を行なう為に前記散乱導光板の側方に配置され

1     た一次光源手段と、前記板状の散乱導光板の光取出面に  
沿って配置されるプリズムシートと、前記光取出面とは  
反対側の面に沿って配置される反射体を備え、

5     前記プリズムシートは、第1の方向に整列したプリズ  
ム要素列を備えた内側面と、前記第1の方向と垂直な第  
2の方向に整列したプリズム要素列を備えた外側面とを  
有するとともに、前記第1の方向が前記散乱導光板の前  
記光入射面と平行となるように配向されており、

10    前記外側面のプリズム要素列は、前記プリズムシート  
内部でほぼ正面方向へ導かれた光線を前記光入射面と平  
行な方向にシフトさせた上で前記内側面に向かわせるよ  
うに形成されており、

15    前記内側面のプリズム要素列は、相対的に小さな第1  
の傾斜角を有する傾斜面と相対的に大きな第2の傾斜角  
を有する傾斜面の交互の繰り返しからなり、

前記第2の傾斜角を有する傾斜面は前記光入射面側を  
向き、前記第1の傾斜角を有する傾斜面は前記光入射面  
とは反対側を向いている、前記面光源装置。

20     3. 前記外側プリズム面に形成されたプリズム要素列  
のプリズム頂角がほぼ $96^{\circ}$ である、請求項2に記載さ  
れた面光源装置。

25     4. 前記外側プリズム面に形成されたプリズム要素列  
のプリズム頂角が $70^{\circ} \sim 130^{\circ}$ の範囲にある、請求

1 項 2 に記載された面光源装置。

5 5. 散乱導光板と、前記散乱導光板の光入射面へ向けて光供給を行なう為に前記散乱導光板の側方に配置された一次光源手段と、前記板状の散乱導光板の光取出面に沿って配置されるプリズムシートと、前記光取出面とは反対側の面に沿って配置される反射体を備え、

10 前記プリズムシートは、第 1 の方向に整列したプリズム要素列を備えた内側面と、前記第 1 の方向と垂直な第 2 の方向に整列したレンズ要素列を備えた外側面とを有するとともに、前記第 1 の方向が前記散乱導光板の前記光入射面と平行となるように配向されており、

15 前記外側面のレンズ要素列は、前記プリズムシート内部でほぼ正面方向へ導かれた光線を前記光入射面と平行な方向にシフトさせた上で前記内側面に向かわせるように形成されており、

前記内側面のプリズム要素列は、相対的に小さな第 1 の傾斜角を有する傾斜面と相対的に大きな第 2 の傾斜角を有する傾斜面の交互の繰り返しからなり、

20 前記第 2 の傾斜角を有する傾斜面は前記光入射面側を向き、前記第 1 の傾斜角を有する傾斜面は前記光入射面とは反対側を向いている、前記面光源装置。

25 6. 前記散乱導光板の厚さは、前記光入射面からの距離の増大に応じて減少する傾向を有している、請求項 1

1     ～請求項5のいずれか1項に記載された面光源装置。

7. 前記相対的に大きな第2の傾斜角がほぼ32.5°である、請求項1～請求項6のいずれか1項に記載された面光源装置。  
5

8. 前記相対的に小さな第1の傾斜角がほぼ15°であり、前記相対的に大きな第2の傾斜角がほぼ32.5°である、請求項1～請求項6のいずれか1項に記載された面光源装置。  
10

9. 液晶パネルとバックライティングのために配置された面光源装置を備えた液晶ディスプレイであって、

前記面光源装置は、散乱導光板と、前記散乱導光板の光入射面へ向けて光供給を行なう為に前記散乱導光板の側方に配置された一次光源手段と、前記板状の散乱導光板の光取出面に沿って配置されるプリズムシートと、前記光取出面とは反対側の面に沿って配置される反射体を備え、  
15

20     前記プリズムシートは、第1の方向に整列したプリズム要素列を備えた内側面と、前記第1の方向と垂直な第2の方向に整列した屈折要素列を備えた外側面とを有するとともに、前記第1の方向が前記散乱導光板の前記光入射面と平行となるように配向されており、

25     前記屈折要素列は、前記プリズムシート内部でほぼ正

- 1 面方向へ導かれた光線を前記光入射面と平行な方向にシフトさせた上で前記内側面に向かわせるように形成されており、

- 5 前記内側面のプリズム要素列は、相対的に小さな第1の傾斜角を有する傾斜面と相対的に大きな第2の傾斜角を有する傾斜面の交互の繰り返しからなり、

前記第2の傾斜角を有する傾斜面は前記光入射面側を向き、前記第1の傾斜角を有する傾斜面は前記光入射面とは反対側を向いている、前記液晶ディスプレイ。

10

10. 液晶パネルとバックライティングのために配置された面光源装置を備えた液晶ディスプレイであって、前記面光源装置は、散乱導光板と、前記散乱導光板の光入射面へ向けて光供給を行なう為に前記散乱導光板の側方に配置された一次光源手段と、前記板状の散乱導光板の光取出面に沿って配置されるプリズムシートと、前記光取出面とは反対側の面に沿って配置される反射体を備え、

- 20 前記プリズムシートは、第1の方向に整列したプリズム要素列を備えた内側面と、前記第1の方向と垂直な第2の方向に整列したプリズム要素列を備えた外側面とを有するとともに、前記第1の方向が前記散乱導光板の前記光入射面と平行となるように配向されており、

- 25 前記外側面のプリズム要素列は、前記プリズムシート内部でほぼ正面方向へ導かれた光線を前記光入射面と平

1 行な方向にシフトさせた上で前記内側面に向かわせるように形成されており、

前記内側面のプリズム要素列は、相対的に小さな第1の傾斜角を有する傾斜面と相対的に大きな第2の傾斜角  
5 を有する傾斜面の交互の繰り返しからなり、

前記第2の傾斜角を有する傾斜面は前記光入射面側を向き、前記第1の傾斜角を有する傾斜面は前記光入射面とは反対側を向いている、前記面光源装置。

10 11. 前記外側プリズム面に形成されたプリズム要素列のプリズム頂角がほぼ $96^{\circ}$ である、請求項10に記載された液晶ディスプレイ。

12. 前記外側プリズム面に形成されたプリズム要素  
15 列のプリズム頂角が $70^{\circ} \sim 130^{\circ}$ の範囲にある、請求項10に記載された液晶ディスプレイ。

13. 液晶パネルとバックライティングのために配置された面光源装置を備えた液晶ディスプレイであって、  
20 前記面光源装置は、散乱導光板と、前記散乱導光板の光入射面へ向けて光供給を行なう為に前記散乱導光板の側方に配置された一次光源手段と、前記板状の散乱導光板の光取出面に沿って配置されるプリズムシートと、前記光取出面とは反対側の面に沿って配置される反射体を備え、  
25

1 前記プリズムシートは、第1の方向に整列したプリズ  
ム要素列を備えた内側面と、前記第1の方向と垂直な第  
2の方向に整列したレンズ要素列を備えた外側面とを有  
するとともに、前記第1の方向が前記散乱導光板の前記  
5 光入射面と平行となるように配向されており、

前記外側面のレンズ要素列は、前記プリズムシート内  
部でほぼ正面方向へ導かれた光線を前記光入射面と平行  
な方向にシフトさせた上で前記内側面に向かわせるよう  
に形成されており、

10 前記内側面のプリズム要素列は、相対的に小さな第1  
の傾斜角を有する傾斜面と相対的に大きな第2の傾斜角  
を有する傾斜面の交互の繰り返しからなり、

前記第2の傾斜角を有する傾斜面は前記光入射面側を  
向き、前記第1の傾斜角を有する傾斜面は前記光入射面  
15 とは反対側を向いている、前記面光源装置。

14. 前記散乱導光板の厚さは、前記光入射面からの  
距離の増大に応じて減少する傾向を有している、請求項  
9～請求項13のいずれか1項に記載された液晶ディス  
20 プレイ。

15. 前記相対的に大きな第2の傾斜角がほぼ32.  
5°である、請求項9～請求項14のいずれか1項に記  
載された液晶ディスプレイ。



1        16. 前記相対的に小さな第1の傾斜角がほぼ15°  
であり、前記相対的に大きな第2の傾斜角がほぼ32.  
5°である、請求項9～請求項14のいずれか1項に記載  
された面光源装置。

5

17. 第1の方向に整列したプリズム要素列を備えた第  
1のプリズム面と、前記第1の方向と垂直な第2の方向  
に整列したプリズム要素列を備えた第2のプリズム面を  
有し、

10        前記第2のプリズム面のプリズム要素列は、前記プリ  
ズムシート内部でほぼ正面方向へ導かれた光線を前記第  
1の方向にシフトさせた上で前記第1のプリズム面に向  
けて戻らせるようなプリズム頂角を有し、

15        前記第1のプリズム面のプリズム要素列は、相対的に  
小さな第1の傾斜角を有する傾斜面と相対的に大きな第  
2の傾斜角を有する傾斜面の交互の繰り返しからなる、  
プリズムシート。

18. 前記相対的に大きな第2の傾斜角がほぼ32.  
20        5°である、請求項17に記載された、プリズムシート。

19. 前記相対的に小さな第1の傾斜角がほぼ15°  
であり、前記相対的に大きな第2の傾斜角がほぼ32.  
5°である、請求項17または請求項19に記載された、  
25        プリズムシート。

1

20. 前記第2のプリズム面のプリズム要素列のプリズム頂角がほぼ $96^{\circ}$ である、請求項17～請求項19のいずれか1項に記載されたプリズムシート。

5

21. 前記第2のプリズム面のプリズム要素列のプリズム頂角が $70^{\circ}$ ～ $130^{\circ}$ の範囲にある、請求項17～請求項19のいずれか1項に記載されたプリズムシート。

10

22. 第1の方向に整列したプリズム要素列を備えた第1の面と、前記第1の方向と垂直な第2の方向に整列したレンズ要素列を備えた第2の面を有し、

15

前記第2の面のレンズ要素列は、前記プリズムシート内部でほぼ正面方向へ導かれた光線を前記第1の方向にシフトさせた上で前記第1の面に向かわせるように形成されており、

20

前記第1の面に形成されたプリズム要素列は、相対的に小さな第1の傾斜角を有する傾斜面と相対的に大きな第2の傾斜角を有する傾斜面の交互の繰り返しからなるプリズムシート。

25

23. 前記相対的に大きな第2の傾斜角がほぼ $32.5^{\circ}$ である、請求項22に記載された、プリズムシート。

- 1        24. 前記相対的に小さな第1の傾斜角がほぼ15°  
であり、前記相対的に大きな第2の傾斜角がほぼ32.  
5°である、請求項22または請求項23に記載された、  
プリズムシート。

5

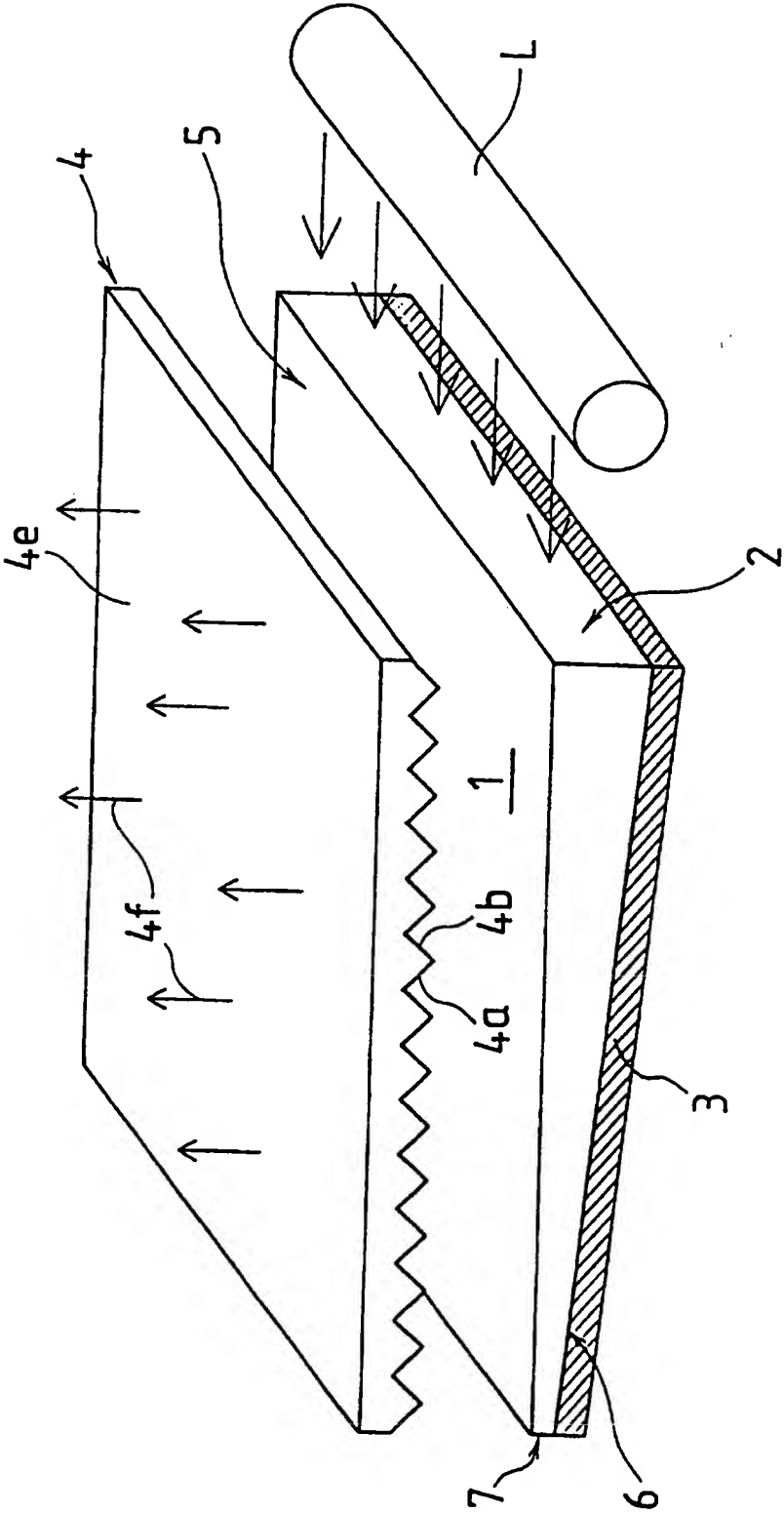
10

15

20

25

FIG. 1



2 / 1 3

FIG. 2

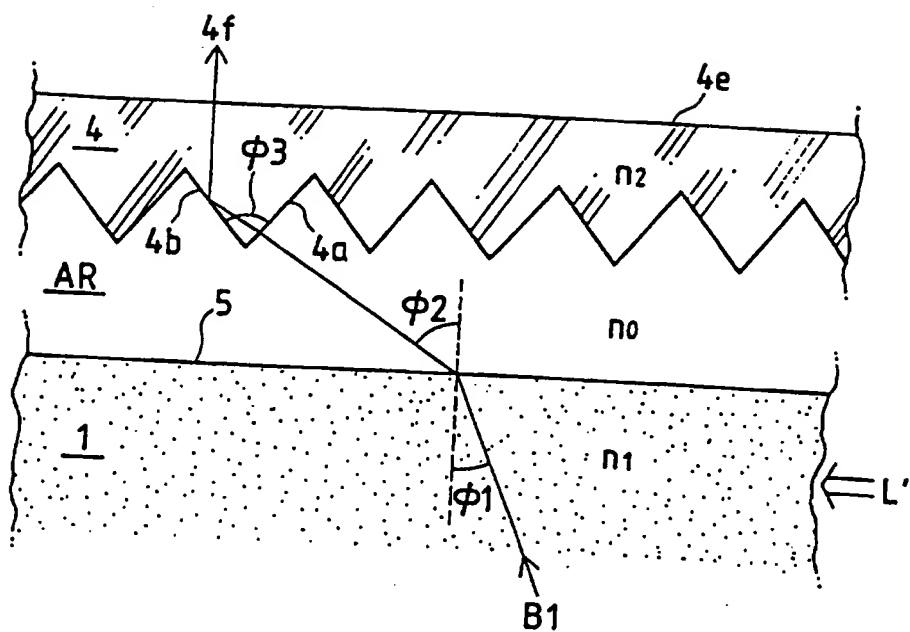
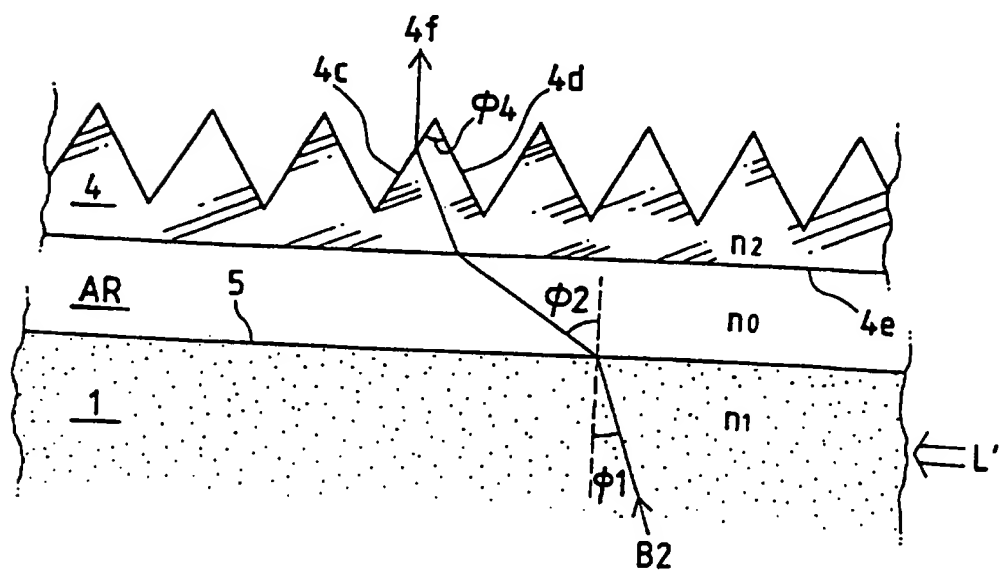
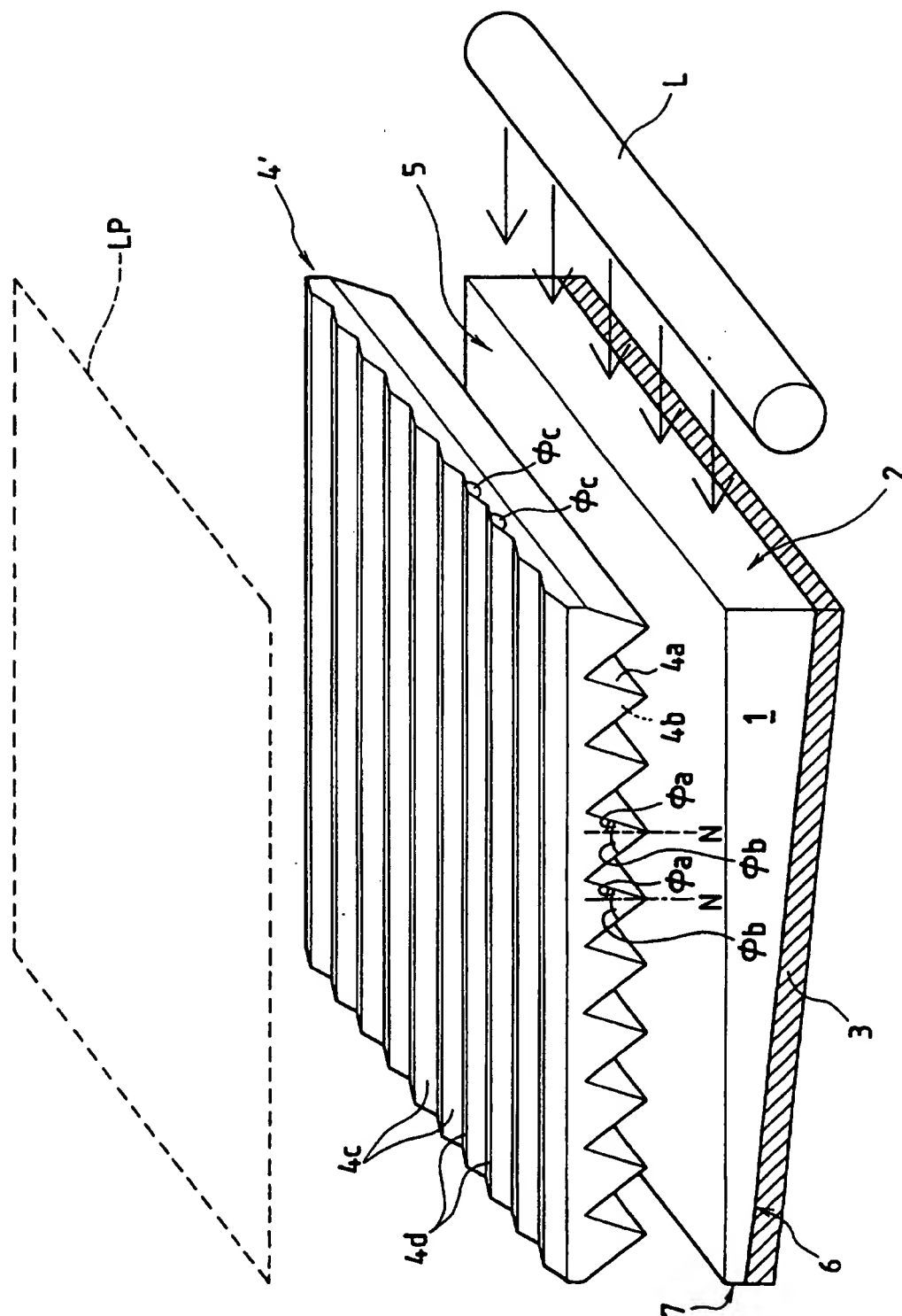


FIG. 3



3 / 1 3

FIG. 4



4 / 1 3

FIG. 5

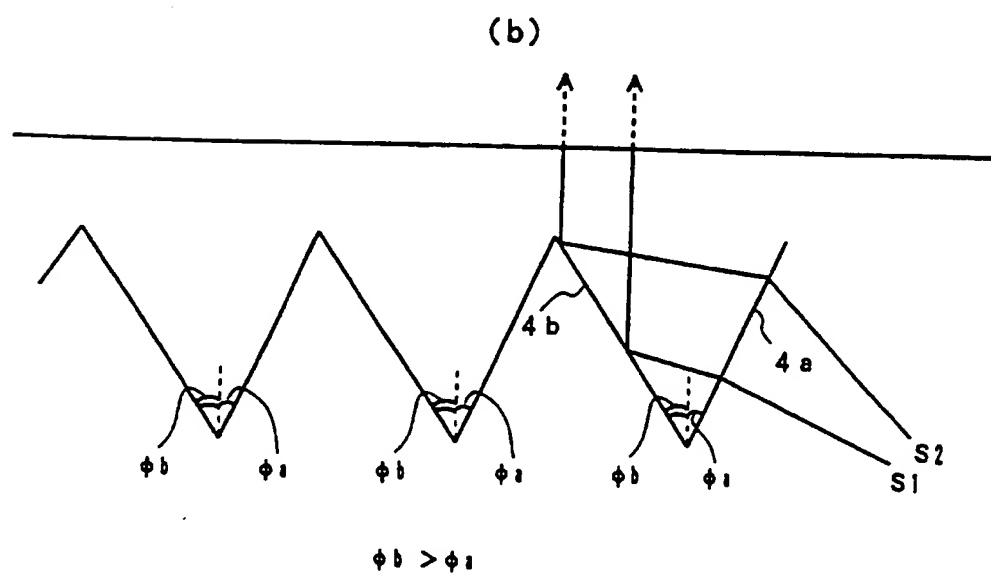
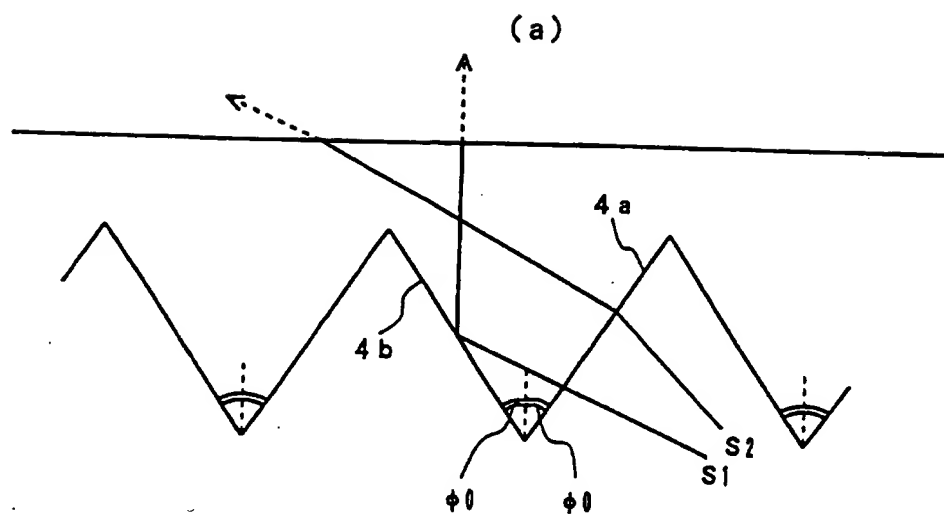
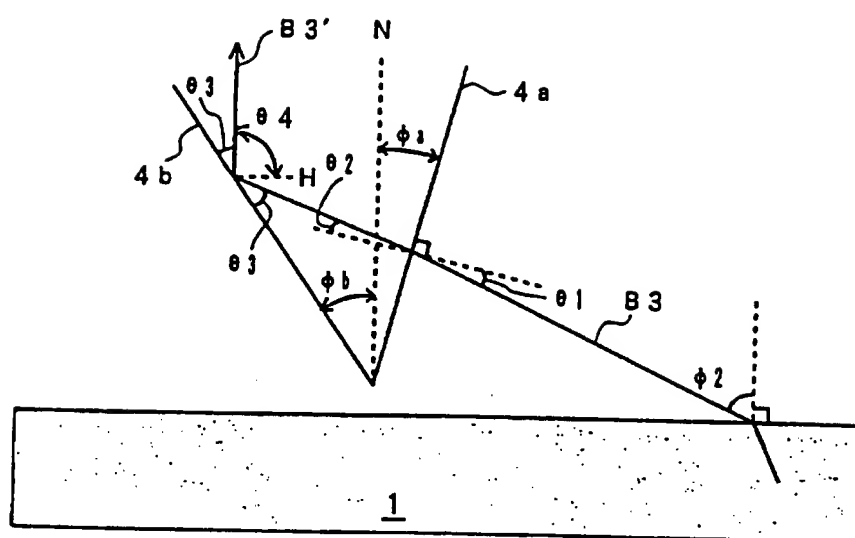


FIG. 6



$$\phi 1 = 15^\circ$$

$$\phi b = 32.5^\circ$$

$$\theta 1 = 12^\circ$$

$$\theta 2 = 8^\circ$$

$$\theta 3 = 34.5^\circ$$

$$\theta 4 = 91.5^\circ$$



FIG. 7

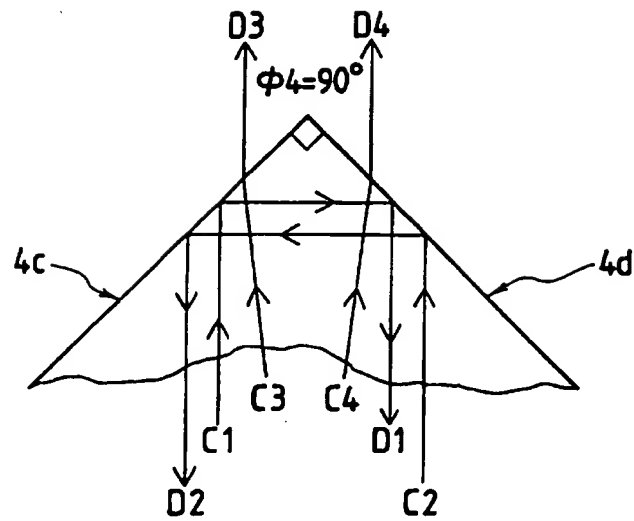


FIG. 8

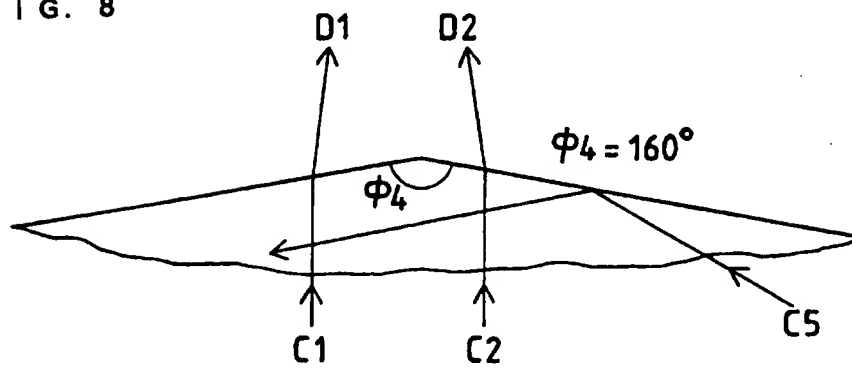
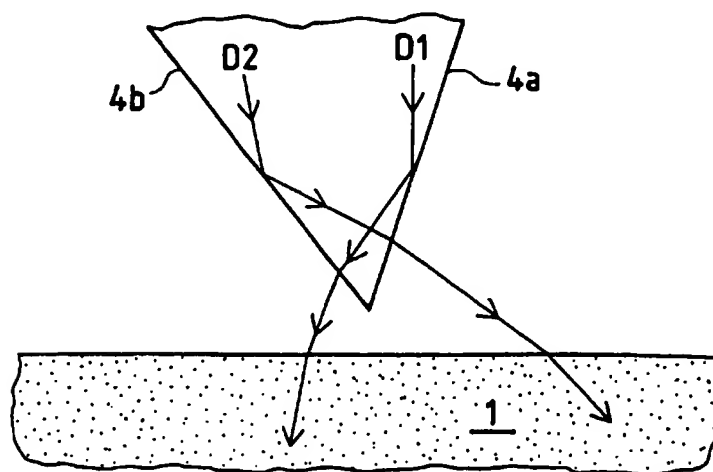
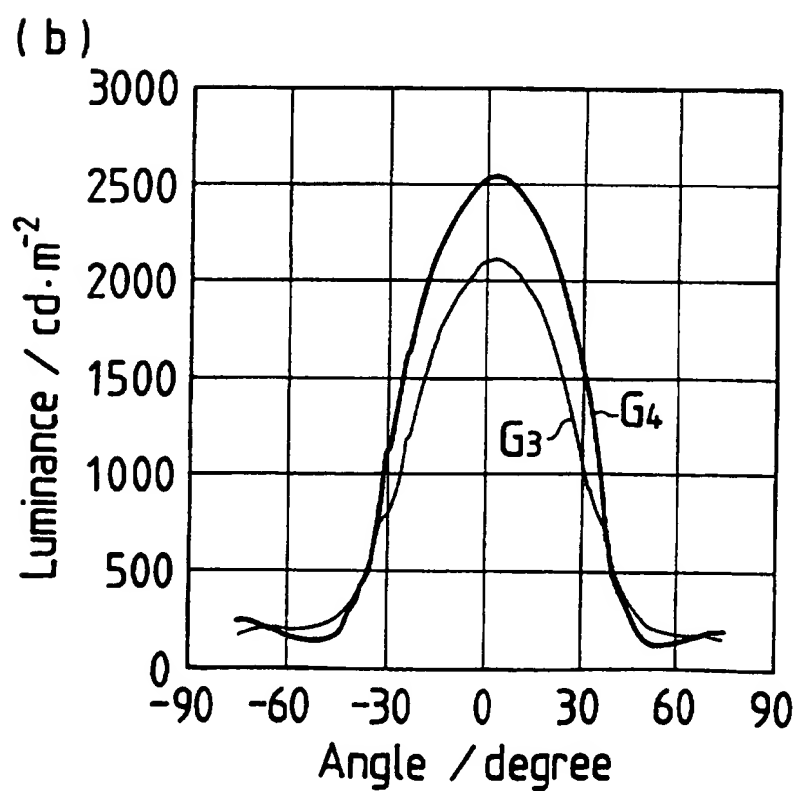
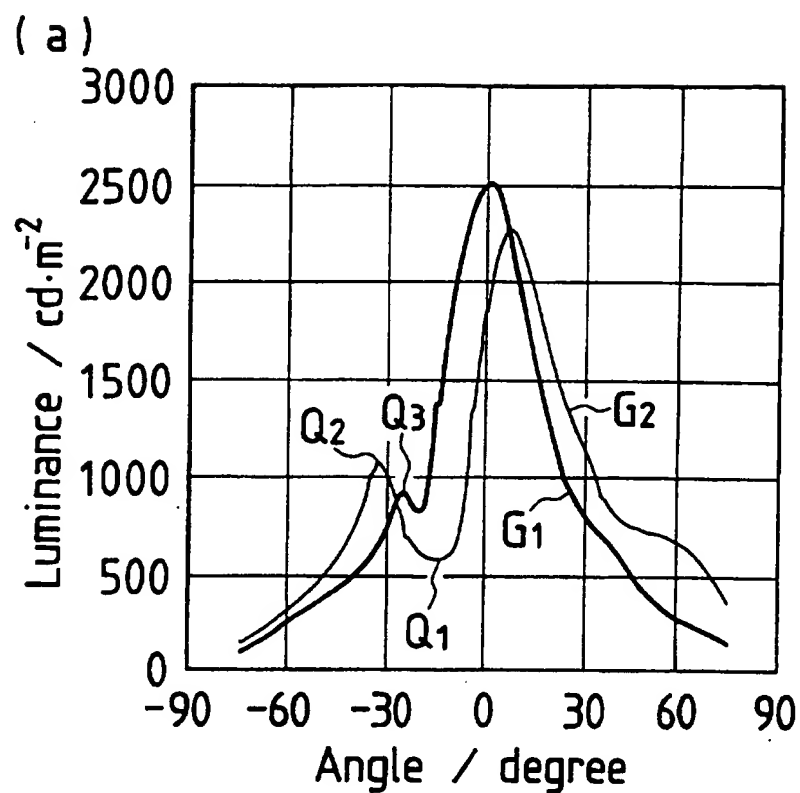


FIG. 9



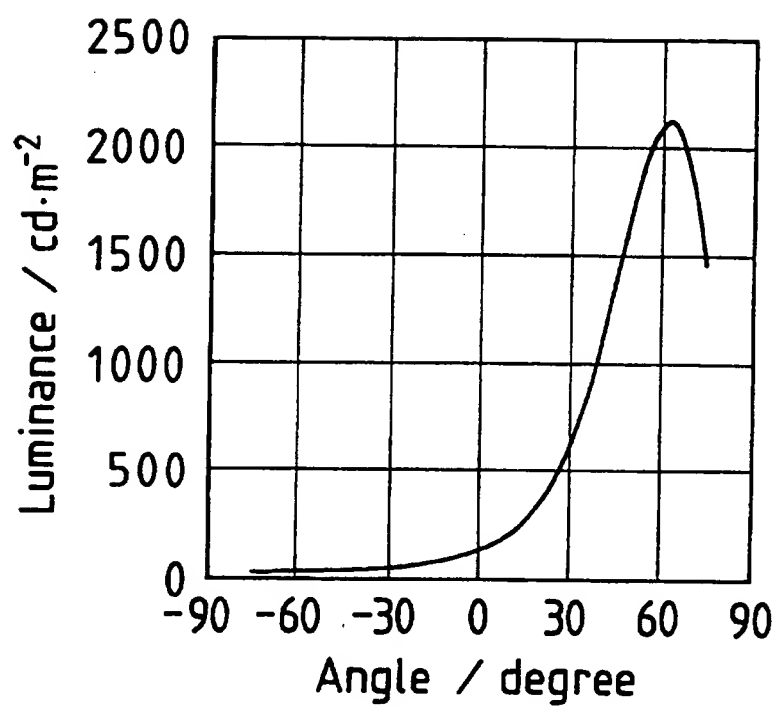
7 / 1 3

FIG. 10



8 / 1 3

FIG. 11



Peak = 63deg.

FIG. 12

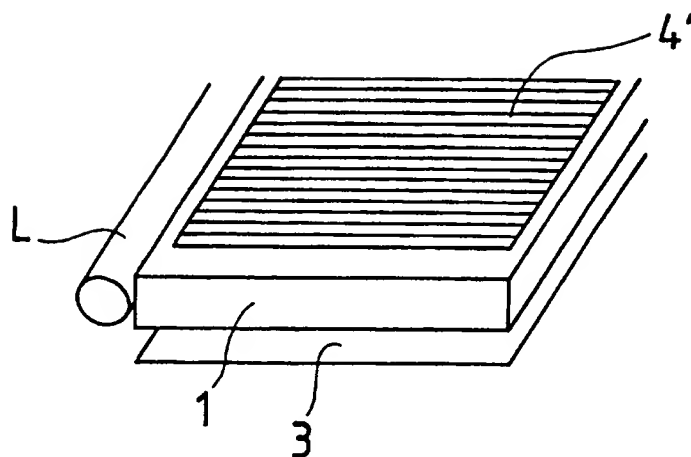
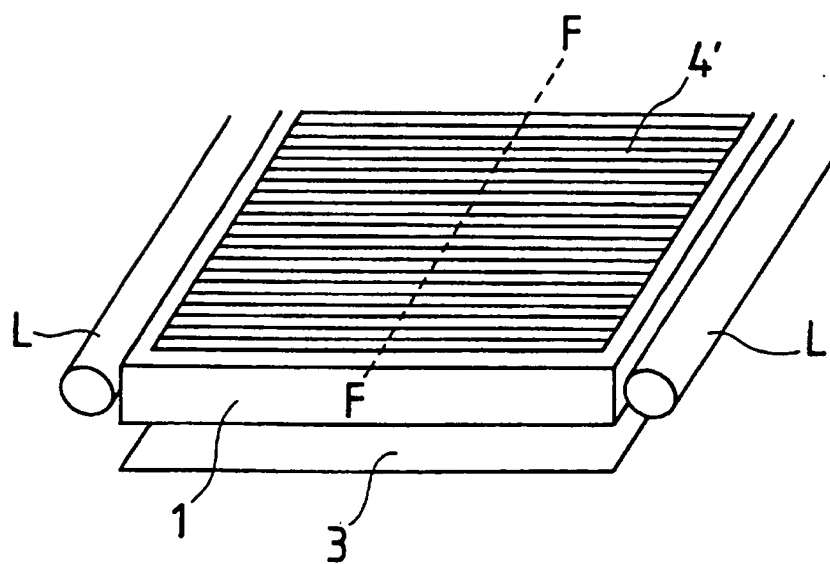


FIG. 13



10 / 13

FIG. 14

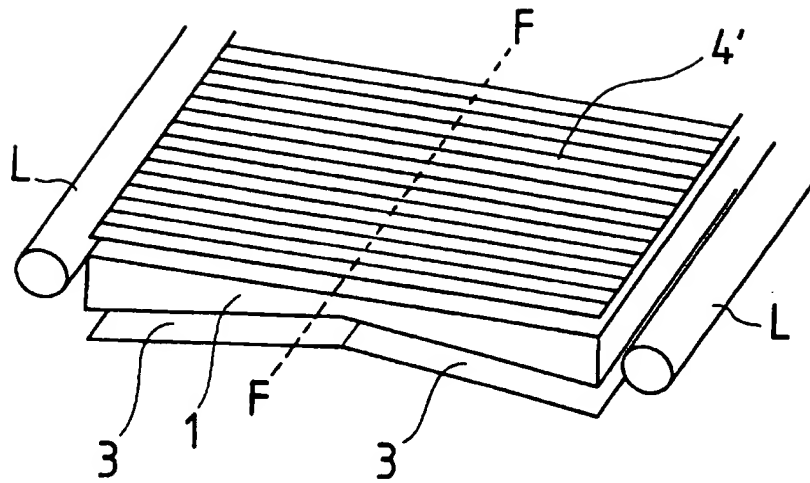
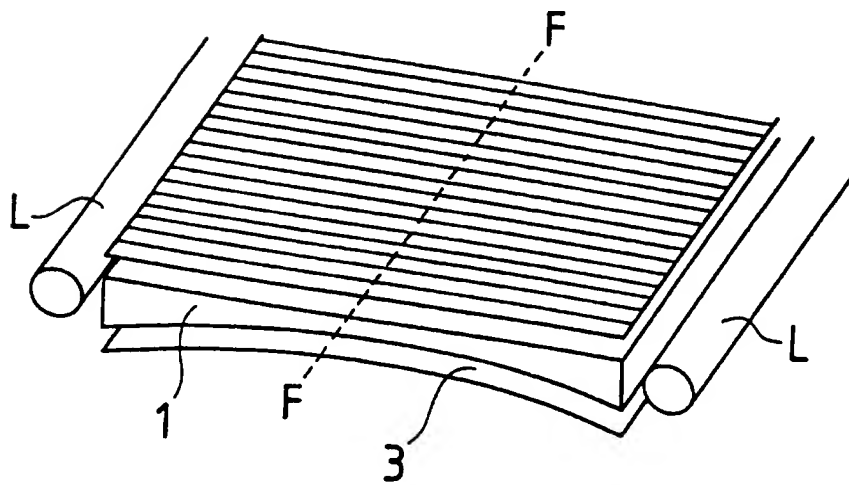
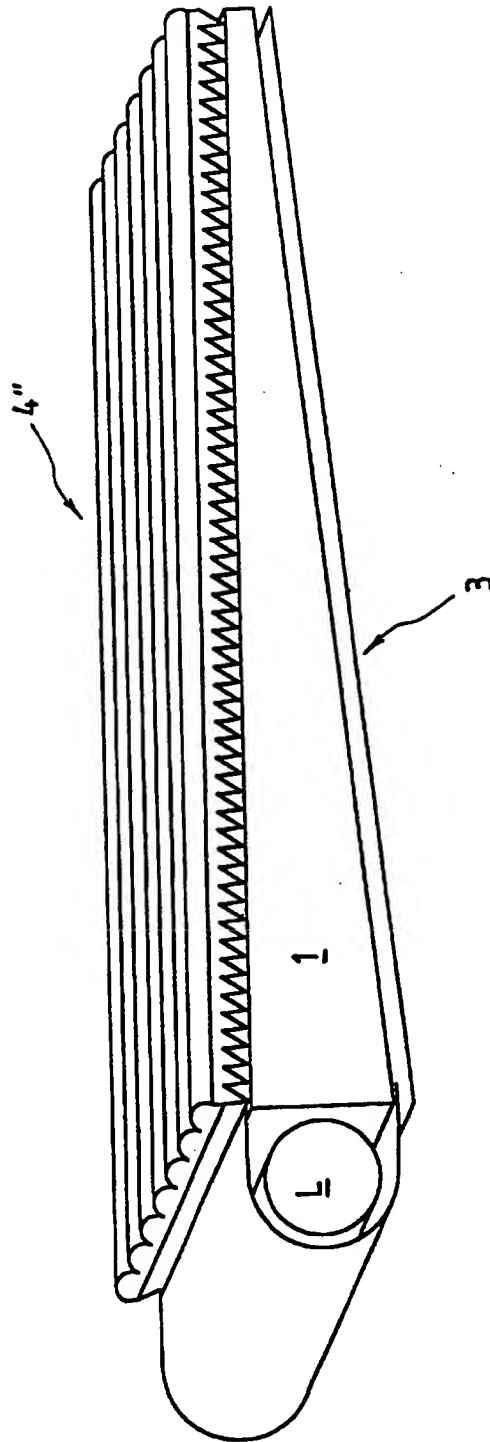


FIG. 15



1 1 / 1 3

FIG. 16



1 2 / 1 3

FIG. 17

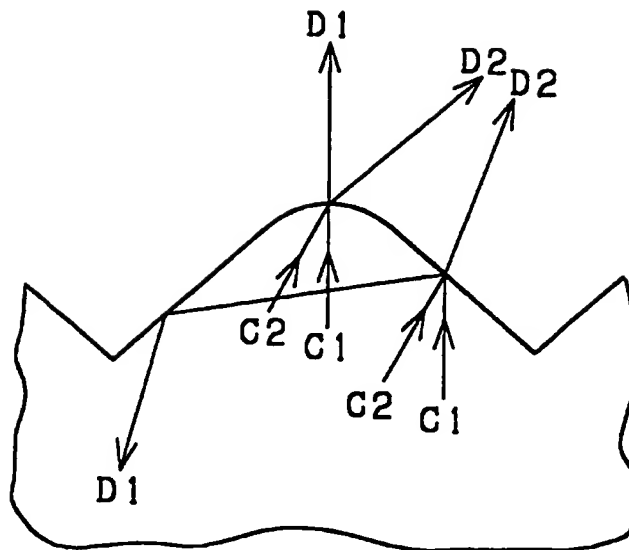
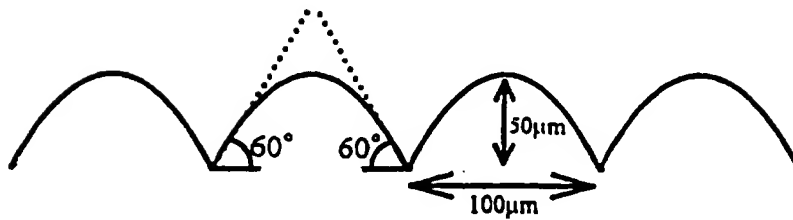


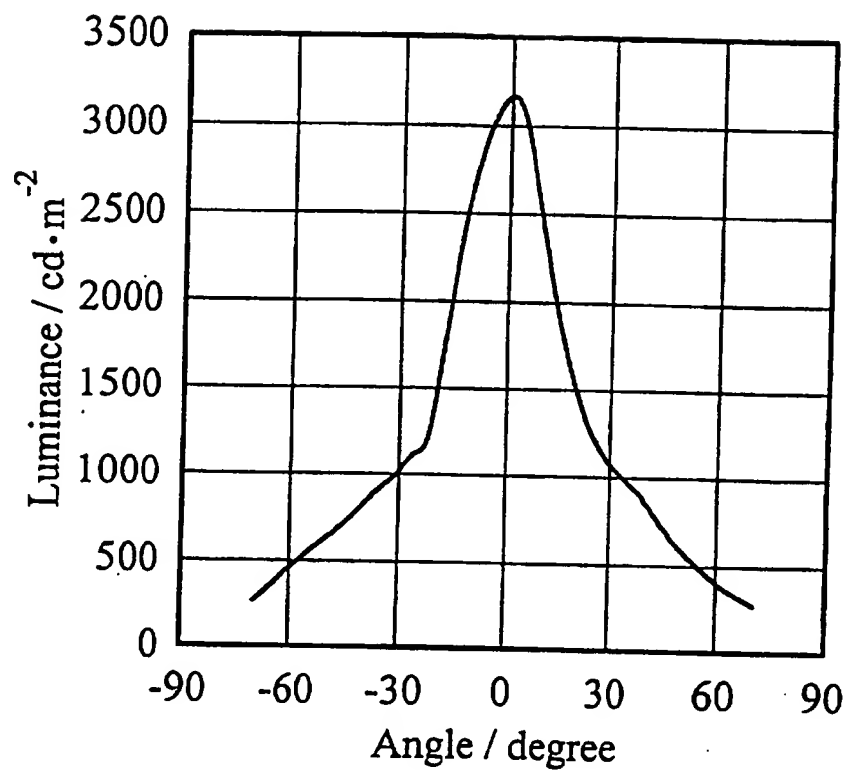
FIG. 18



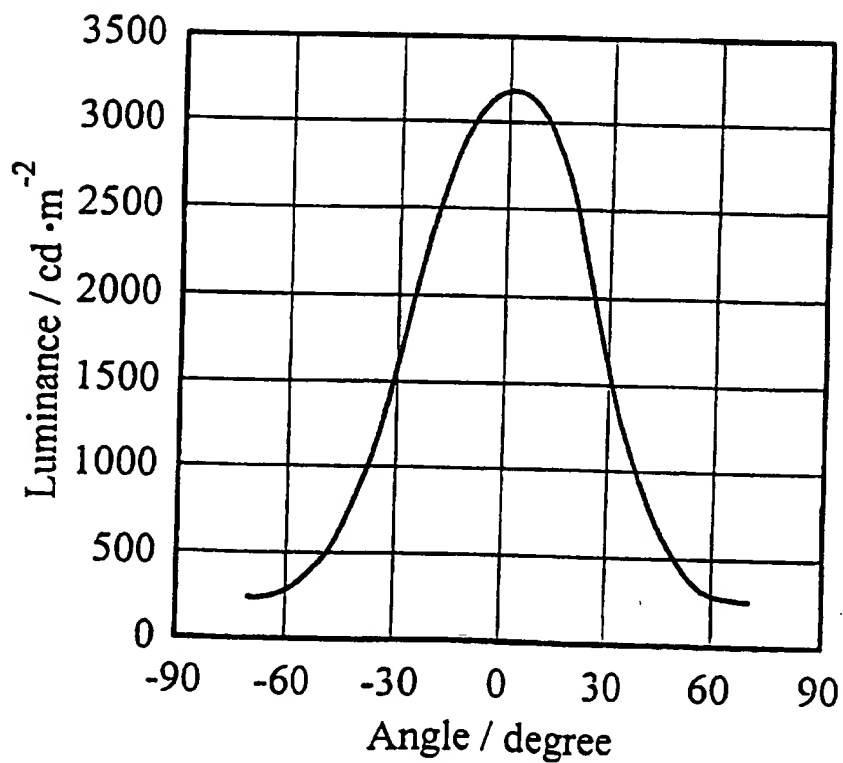
1 3 / 1 3

FIG. 19

(a)



(b)





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/00328

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl<sup>6</sup> G02F1/1335, G09F9/00, G02B5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl<sup>6</sup> G02F1/1335, G09F9/00, G02B5/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1997

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1995

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 7-270708, A (Enplas Corp.), October 20, 1995 (20. 10. 95) (Family: none)	1 - 24
Y	JP, 6-27325, A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), February 4, 1994 (04. 02. 94) (Family: none)	1 - 24
Y	JP, 5-173134, A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), July 13, 1993 (13. 07. 93) (Family: none)	5, 13, 22

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

May 1, 1997 (01. 05. 97)

Date of mailing of the international search report

May 13, 1997 (13. 05. 97)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 97/00328

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>4</sup> G 0 2 F 1 / 1 3 3 5, G 0 9 F 9 / 0 0, G 0 2 B 5 / 0 4

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>4</sup> G 0 2 F 1 / 1 3 3 5, G 0 9 F 9 / 0 0, G 0 2 B 5 / 0 4

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1997年  
日本国公開実用新案公報 1971-1995年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 7-270708, A (株式会社エンブラス) 20. 10月. 1995 (20. 10. 95) (ファミリー無し)	1-24
Y	J P, 6-27325, A (積水化学工業株式会社) 04. 2月. 1994 (04. 02. 94) (ファミリー無し)	1-24
Y	J P, 5-173134, A (積水化学工業株式会社) 13. 7月. 1993. (13. 07. 93) (ファミリー無し)	5, 13, 22

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 05. 97

国際調査報告の発送日

13.05.1997

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岡田吉美

2K

9315

電話番号 03-3581-1101 内線3256